This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

Digitized by Google

NAZIONALE
B. Prov.
Per.
50 B
VITT. EM. III
NAPOLI

Rentato Rom 50

BIBLIOTECA PROVINCIALE

Armadio XIX

Palchetto

Num.° d' ordine 1

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

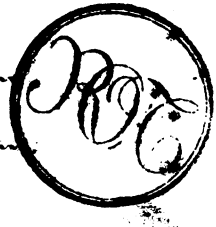
BIBLIOTHÈQUE UNIVERSELLE

DES

SCIENCES, BELLES-LETTRES ET ARTS,

RÉDIGÉE A GENÈVE.

FAISANT SUITE A LA BIBLIOTHÈQUE BRITANNIQUE.



XVII^me ANNÉE.

SCIENCES ET ARTS. — TOME XLIX.

GENÈVE,
IMPRIMERIE DE LA BIBLIOTHÈQUE UNIVERSELLE.
PARIS,
BOSSANGE PÈRE, LIBRAIRE DU ROI, RUE DE RICHELIEU, N.° 60.

1832.

Digitized by Google

Digitized by Google

BIBLIOTHÈQUE UNIVERSELLE

DES

SCIENCES, BELLES-LETTRES ET ARTS,

RÉDIGÉE A GENÈVE.

1832. — TOME I.

SCIENCES ET ARTS.

GENÈVE,
IMPRIMERIE DE LA BIBLIOTHÈQUE UNIVERSELLE.
PARIS,
BOSSANGE PÈRE, LIBRAIRE DU ROI, RUE DE RICHELIEU, N° 60.

Digitized by Google

Digitized by Google

PHYSIQUE.

MÉMOIRE SUR LE TRANSPORT DES SUBSTANCES PONDÉRABLES PAR LA FOUDRE; par le Dr. A. FUSINIERI. (*Ann. delle scienze del Regno Lomb. Veneto;* sept. et octob. 1831).

(*Second article*)

Nous avons inséré dans notre dernier Numéro un extrait de la première partie du Mémoire de Mr. Fusinieri (1); la fin de ce Mémoire ayant paru dès lors, il nous reste à faire connoître ce qu'elle nous semble renfermer de plus intéressant. Cette seconde partie du travail de Mr. Fusinieri, se compose principalement de la description détaillée des phénomènes qu'il a observés dans quatre circonstances différentes, et de quelques réflexions générales sur la théorie des fluides impondérables. C'est la suite des remarques de l'auteur sur ces différens objets que nous allons exposer sous forme d'extrait, en nous conformant à l'ordre qui est suivi dans le Mémoire original.

Quand on voit les traces ferrugineuses que la foudre a laissées dans les maisons qu'elle a frappées, on peut soupçonner qu'elles proviennent du fer que renferment

(1) Voyez *Bibliothèque Universelle*, décembre 1831, p. 371.

Digitized by Google

ces maisons, quoiqu'on ne puisse attribuer à la même origine, le traces sulfureuses qui accompagnent toujours les premières. Mais lorsqu'on trouve des traces de fer sur les arbres frappés par la foudre, on ne peut conserver aucun doute sur leur origine, et il devient évident que le fer se trouvoit dans la foudre, ainsi que le soufre. L'auteur examinant, il y a déjà quelques années, les traces que la foudre avoit laissées sur deux peupliers et un poirier, s'étoit assuré, au moyen des réactifs chimiques et de l'aiguille aimantée que ces traces étoient ferrugineuses; il avoit aussi trouvé des traces sulfureuses à l'extrémité des racines d'un peuplier à l'endroit où la foudre en étoit sortie. Dès lors ayant eu l'occasion d'observer un nouveau cas de chute de la foudre, semblable aux précédens, il a trouvé ses premières observations parfaitement confirmées.

Un peuplier avoit été frappé de la foudre à Casale, près de Vicence, le 14 mai 1829; l'auteur alla le visiter le 17 du même mois. L'écorce de l'arbre étoit déchirée, depuis la hauteur de 6 à 7 mètres jusqu'à terre, et la déchirure alloit en s'élargissant de haut en bas. La partie de l'arbre découverte, étoit parsemée de petites taches noirâtres, semblables à celles qui avoient été observées sur les premiers peupliers dont on a parlé plus haut, et qui étoient probablement dues aux étincelles disséminées par le courant électrique, au moment où il enlève l'écorce. Il n'étoit resté aucun vestige de l'écorce; la foudre l'avoit probablement réduite en parties extrêmement petites qu'elle avoit consumées immédiatement. Il paroîtroit aussi que la foudre s'empare d'une partie du bois qu'elle décompose, telle que le charbon, tandis que le reste se volatilise. On trouva

Digitized by Google

au pied de l'arbre des traces sulfureuses ; et la foudre s'étant insinuée entre l'écorce et l'aubier des racines, en enlevant la première, on sentit une forte odeur d'hydrogène sulfuré, semblable, quoique plus forte, à celle qu'avoient laissée les traces sulfureuses sur le terrain. Les racines déchirées par la foudre étoient imprégnées d'une matière humide et brunâtre, qui ne leur étoit pas propre, mais qui avoit pénétré dans leur tissu organique par l'effet de la foudre qui l'avoit apportée. Cette matière exhaloit la même odeur fétide que le terrain environnant, surtout que la portion de ce terrain qui, en contact avec les racines, étoit imprégnée de la même matière brunâtre.

En pénétrant plus avant dans le terrain, on le trouva couvert de sillons tortueux, revêtus d'une matière cendrée, dont l'odeur étoit la même que celle qu'exhaloient les autres traces de la foudre. La forme tortueuse de ces sillons indiquoit clairement la tendance de la foudre à se disséminer. Toutes les matières et dépôts dont nous venons de parler furent recueillis et examinés avec soin par l'auteur.

Identité des dépôts dont il vient d'être fait mention, avec d'autres dépôts trouvés dans des peupliers foudroyés en 1827.

A l'exception de la matière cendrée qui a été trouvée dans les sillons faits par la foudre dans le terrain autour du peuplier de Casale, en 1829, les effets produits par la foudre sur un peuplier de Sarmego foudroyé en 1827, sont identiquement les mêmes que ceux qui viennent d'être décrits. (*Voyez Journal de Pavie de* 1827, p. 452.)

Digitized by Google

Les parties de ces deux arbres qui ont éprouvé quelqu'altération ne sauroient être distinguées les unes des autres ; seulement il paroîtroit que la matière de la foudre étoit plus abondante dans le peuplier foudroyé en 1829 que dans l'autre.

Diversité des effets produits par la foudre sur un poirier.

Un poirier frappé par la foudre en 1827, a présenté des effets différens de ceux qu'ont offerts les peupliers. (*Voyez le même Journal de Pavie*).

L'écorce du poirier n'éprouva d'altérations que dans les branches ; une action très-forte eut lieu à l'endroit où elles s'unissent au tronc. Celui-ci, qui avoit 3 pieds de diamètre, fut déchiré en quatre parties dans toute sa longueur. On ne découvrit, ni odeur, ni traces de foudre, soit dans les racines, soit dans le terrain, qui cependant avoit été remué pour arracher l'arbre.

Il est étonnant que le poirier se soit fendu, au lieu de présenter les taches nombreuses que l'on observoit sur le tronc de l'un des peupliers, à l'endroit où l'écorce étoit enlevée. Dans ces derniers, la substance du bois étoit altérée jusqu'à la profondeur de plusieurs lignes ; elle avoit contracté une saveur acide et une couleur rougeâtre ; elle exhaloit, lorsqu'on la brûloit, une odeur piquante et singulière, et elle continuoit à brûler sans flamme jusqu'à ce qu'elle fut complétement consumée. La matière de la foudre avoit donc pénétré le tissu du bois et y présentoit des traces ferrugineuses.

D'après les effets, si différens, que produit la foudre, il devient intéressant de savoir si l'écorce du peuplier pos-

Digitized by Google

sède toujours cette faculté conductrice qui s'est présentée dans trois cas avec des effets si semblables.

Nature ferrugineuse de la matière déposée en 1829, *par la foudre, dans le peuplier et le terrain environnant.*

Dans le *Journal de Pavie* de 1827, p. 453, l'auteur avoit indiqué comment il s'y prenoit pour reconnoître la présence du fer dans le tronc du poirier, et dans l'écorce et les racines du peuplier foudroyé la même année que celui-ci.

Il traitoit d'abord la substance ligneuse foudroyée avec de l'acide hydrochlorique bouillant, et ensuite avec de l'hydrocyanate de potasse; il obtenoit toujours un précipité abondant d'hydrocyanate de fer. Mais pour être sûr que ce fer provenoit bien de la foudre et non du bois même, la même opération fut répétée à plusieurs reprises sur du bois naturel de poirier, et on obtint, il est vrai, du fer, mais en quantité moins considérable que lorsqu'on opéroit sur les portions foudroyées des arbres.

En présentant une aiguille aimantée aux racines du peuplier qui étoient imprégnées de la matière brune violâtre, on s'aperçut qu'elle indiquoit évidemment la présence d'une assez grande quantité de fer; et si l'on chauffoit cette matière dans un creuset exposé à un feu doux, la chaleur, en faisant disparoître les substances volatiles et humides qui s'y trouvoient renfermées, la rendoit encore plus magnétique; elle s'attachoit alors à l'aiguille aimantée avec presqu'autant de force que la limaille de fer.

Digitized by Google

D'après tout ce qui vient d'être rappelé, il étoit nécessaire de répéter, sur l'arbre foudroyé en 1829, les expériences qui avoient été faites en 1827. L'auteur en examinant de nouveau cette année les substances qu'il avoit recueillies, dans les deux années 1827 et 1829, sur les arbres et dans le terrain qui avoient éprouvé le le choc de la foudre, ne les a nullement trouvé altérées par l'effet du temps; seulement le fer avoit acquis une propriété plus magnétique dans tous les échantillons, par l'influence de la dessiccation des substances humides qui s'y trouvoient auparavant en plus grande proportion. En réchauffant séparément les deux terres recouvertes, l'une de la matière brune, l'autre de la matière cendrée, on les vit passer toutes les deux à une couleur noirâtre, puis rougeâtre, par l'effet de l'oxidation du fer, jusqu'à ce que le métal fût parvenu à l'état de peroxide. Cette opération augmenta la propriété magnétique des molécules ferrugineuses qui s'attachoient alors avec force autour de l'aiguille aimantée.

Substances sulfureuses et de natures diverses, permanentes dans les peupliers et dans le poirier foudroyés en 1827 *et* 1829.

Les écorces des racines foudroyées des deux peupliers, n'ont pas conservé, en se desséchant, l'odeur nauséabonde et piquante d'hydrogène sulfuré qu'elles avoient primitivement; mais lorsqu'elles furent plongées dans l'eau, cette odeur se développa de nouveau, quoiqu'avec moins d'intensité qu'auparavant. Après avoir fait tremper ces racines pendant un jour dans de l'eau mélangée avec un

Digitized by Google

peu d'acide hydrochlorique, on produisit, avec l'hydrocyanate de potasse, un précipité très-prononcé de prussiate de fer, preuve de l'existence du fer dans ces racines.

Quelques fragmens d'écorce de peupliers furent placés sur des charbons ardens ; ils s'allumèrent promptement, quoique sans flamme, et exhalèrent la même odeur piquante et nauséabonde qu'avoient développée les fragmens plongés dans l'eau. On obtint le même résultat en répétant l'expérience avec un morceau de poirier, dont le tissu renfermoit de la matière transportée par la foudre ; mais l'odeur en étoit piquante, et non nauséabonde, comme celle qui provenoit des fragmens de peuplier.

Les morceaux les plus imprégnés de la matière de la foudre, continuoient à brûler sans flamme lorsqu'on les avoit ôtés de dessus les charbons. Il est évident que la foudre avoit laissé, dans les arbres et dans le terrain qu'elle avoit frappés, un dépôt, non-seulement de fer, mais de certaines substances volatiles comme le soufre, dépôt qu'on retrouve partout, même dans les traces que la foudre laisse dans les maisons.

Si l'on veut s'occuper de l'analyse chimique de la matière déposée par la foudre, on trouve des substances très-distinctes, soit sous le rapport de leur nature, soit sous celui de leur mode de combinaison et de décomposition ; on peut distinguer ce que la foudre laisse en passant dans les corps, de ce qu'en même temps elle prend dans ce passage ; on parvient ainsi à trouver les lois de certains changemens analogues à ceux que l'auteur avoit déjà observés dans les effets des étincelles des machines

Digitized by Google

Mais il est nécessaire, dans ce but, de recueillir des matériaux, soit dans les maisons, soit dans les campagnes, ce qui n'est pas toujours sans difficulté. Mr. Fusinieri ajoute qu'il en a réuni une assez grande quantité qu'il peut offrir aux savans qui voudroient bien entreprendre de les analyser.

L'auteur passe ici à l'exposition des observations qu'il a faites sur différens bâtimens qui avoient été frappés par la foudre. Il trouve des traces ferrugineuses répandues sur toutes les directions que la foudre a suivies et accompagnées de l'odeur sulfureuse qui se faisoit sentir auprès des arbres qui avoient été foudroyés.

A Padoue, la foudre avoit frappé, le 13 juin 1831, la maison du Dr. Montesante; elle y avoit renversé une cheminée, et percé une partie du toit, mais n'avoit pénétré dans l'intérieur de la maison qu'en petite proportion, parce qu'un des conduits qui menoient l'eau du toit jusqu'au terrain, avoit servi au passage de l'électricité, passage qui avoit été marqué par deux trous et par la rupture d'une portion du tube conducteur.

Un fil de fer de sonnette servit d'issue à l'électricité qui avoit pénétré dans la maison; il fut en partie fondu et brûlé.

Un morceau de mortier, au travers duquel passoit le fil de fer, fut couvert d'une couche mince de matière brunâtre, imprégnée de fer, comme le prouva l'action qu'elle exerçoit sur l'aiguille aimantée. Les portions du fil de fer, qui avoient été fondues, avoient été lancées dans l'appartement sur différens meubles qu'elles avoient brûlés en partie.

Digitized by Google

Quelques globules de fer furent recueillis sur les meubles où ils étoient restés. Les uns étoient encore malléables, les autres étoient friables ; résultats qui confirment l'opinion que les métaux sont à l'état de grande division, soit dans les étincelles des machines, soit dans celles de la foudre. La foudre avoit laissé des taches noirâtres sur le mur le long duquel passoit le fil de fer qu'elle avoit fondu ; ces taches étoient semblables à celles que la foudre laisse sur les murs qu'elle traverse.

Dans la nuit du 22 juin 1831, le bâtiment qu'habitoit le directeur de la maison de force, à Padoue, fut frappé par un coup de tonnerre, dont la direction paroissoit être de l'est à l'ouest. Les conduits du toit avoient servi, comme dans l'observation précédente, à amener le fluide dans le terrain, et le seul endroit où le mur portoit des traces de percussion, étoit celui où le tube conducteur étoit interrompu pour donner issue à l'eau. Une chambre demi-souterraine étoit remplie d'une forte odeur sulfureuse probablement due à l'accès que la foudre avoit trouvé dans cette chambre, à l'endroit où le conducteur étoit interrompu. Quelques fenêtres au rez-de-chaussée avoient été brisées par la secousse transmise par l'air. Le même éclair qui avoit frappé cette maison, s'étoit ensuite dirigé sur un mur placé vis-à-vis d'elle. Il ne fit que détacher quelques fragmens de mortier, et on ne trouva aucune trace des points par lesquels il étoit sorti ou entré.

Le 9 août 1831, l'auteur se trouvant à Schio, près de Vicence, alla examiner une maison sur laquelle la foudre étoit tombée le jour précédent. D'après le bruit et la commotion que cette chute avoit occasionnés, on pouvoit

Digitized by Google

conclure que l'étincelle avoit été très-peu forte; l'odeur qui en provenoit, ressembloit à celle de la poudre à canon humide. La matière électrique s'étoit introduite par deux canaux de cheminée très-rapprochés l'un de l'autre; elle avoit pénétré dans la maison en faisant des ouvertures dans le mur intérieur, et en lançant à distance du mortier et des fragmens de murs. On recueillit au bord des ouvertures que la foudre avoit faites pour entrer dans le mur, une substance grise, rougeâtre et ferrugineuse, qui conserva pendant quelques jours une odeur sulfureuse. L'étincelle électrique avoit lancé du mortier contre un miroir placé en face de l'ouverture qu'elle avoit faite dans le mur, et l'avoit couvert ainsi d'une innombrable quantité de petites taches blanches. Peut-être les matières non-combustibles affectent-elles, par l'effet de la foudre, quoique sans combustion et même sans ignition, un état d'expansion et de subdivision semblable à celui des substances incandescentes transportées par l'étincelle électrique. La foudre se jeta sur un fil de cuivre placé à côté de l'ouverture qu'elle avoit faite dans le mur, et elle le suivit jusqu'à ce que, rencontrant un gros fil de fer qui aboutissoit au terrain, elle quitta le premier pour suivre ce dernier qui la conduisit jusqu'à une grande porte extérieure, sur laquelle elle détermina plusieurs déchirures, en particulier aux points les plus voisins des clous dont la porte étoit couverte. En entrant dans la terre, la foudre déchira la partie inférieure de la porte, et projeta au loin le sable et les cailloux dont le terrain étoit recouvert.

Un morceau de fil de cuivre portoit à ses deux extrémités l'empreinte de deux percussions incandescentes, soit

Digitized by Google

d'une secousse mécanique accompagnée de beaucoup de chaleur. La surface du cuivre, à l'endroit où le choc avoit eu lieu, présentoit les couleurs les plus brillantes et les plus variées. L'ordre des couleurs sur la surface du cuivre, étoit, jaune vif, jaune moins brillant, rouge, violet foncé, violet plus clair, et un vert extrêmement beau. Ces couleurs sont évidemment celles des lames minces, mais beaucoup plus vives que celles qu'on obtient artificiellement.

L'auteur pense que les étincelles électriques transportent le métal dont elles se chargent sur la première portion du fil qu'elles parcourent, et le déposent ensuite sur la portion suivante de ce même fil. Ce métal ainsi déposé s'oxide à l'instant où il se trouve en contact avec l'air, et produit alors les belles couleurs dont il vient d'être question.

L'auteur ajoute quelques détails sur un orage très-violent qui eut lieu à Parme, le 7 juin 1831, et dans lequel la foudre tomba sur une maison. Les nuages étoient chargés d'une quantité extrordinairement abondante de matière électrique, et leur couleur varioit du noir gris au noir verdâtre et rougeâtre. La foudre laissa des traces évidentes dans la maison qu'elle avoit parcourue, soit sur les fenêtres qu'elle couvrit des matières à l'état d'expansion qu'elle transportoit, soit sur un mur où elle laissa une trace jaunâtre qui régnoit sur un espace de 20 pieds le long d'un fil de fer, et qui exhala pendant plusieurs heures une odeur sulfureuse extrêmement désagréable.

L'auteur estime que tous ces faits confirment la théorie qu'il a adoptée sur la propriété que possède la foudre, de transporter les matières qui se trouvent sur son chemin,

Digitized by Google

et il regrette que les physiciens et les chimistes ne s'occupent pas d'une classe de faits intéressans, mais qui ont le défaut, à leurs yeux, de ne pas rentrer dans la théorie des fluides impondérables, théorie qui sert actuellement de base à la science.

Conséquences des observations.

« Il est prouvé par les faits, dit l'auteur, que la foudre laisse dans les maisons et sur les arbres, des traces des substances ferrugineuses et sulfureuses qu'elle contient. On ne peut raisonnablement supposer que le soufre qu'on trouve dans les bâtimens que la foudre a frappés, provient de ces bâtimens, pas plus que l'on ne peut admettre que le fer qu'on trouve dans les arbres, provienne de ces végétaux. »

« Puisqu'il nous paroît résulter de là que le fer existe dans les nuages, il faut qu'il y ait été attiré de la terre, principalement des montagnes où les mines sont plus fréquentes, et où les orages commencent ordinairement à se former. »

« Des faits antérieurs à mes observations prouvent déjà la présence du fer dans l'air et dans les nuages; ainsi on a trouvé dans de l'eau de pluie ce métal mélangé avec du manganèse, des sels nitreux et des substances organiques. (*Ann. Chim. et Phys., juillet* 1827, p. 329). »

On a publié en 1825 dans la *Bibl. Univ.*, *oct.* p. 164, et en 1830, dans le *Bulletin de Férussac*, *fevr.*, p. 124), des observations sur la présence, dans l'atmosphère, de substances diverses agglomérées et désignées sous le nom de *vapeurs sèches*, ainsi que sur les poussières colorées

Digitized by Google

qui teignent en rouge la neige et la pluie avec laquelle elles sont mélangées, et sur les pierres météoriques qui tombent quelquefois en même temps que cette poussière et qui, dans quelques cas, servent de noyau à la grêle. L'auteur pense que ces divers faits, ainsi que l'analyse des substances contenues dans la pluie, et enfin la chute des aérolithes, prouvent l'existence dans l'atmosphère, de substances ferrugineuses, dont les molécules sont plus ou moins raréfiées ou plus ou moins condensées, suivant les causes encore inconnues qui produisent ces effets. La circonstance que les aérolithes tombent en même temps qu'ont lieu les orages et d'autres phénomènes électriques, et surtout le fait qu'on a vu des grêlons avoir pour noyau de petits morceaux de sulfure de fer. (*Bibl. Univ.* 1821 p. 78), lui paroissent, à l'exclusion de toute autre hypothèse, devoir faire attribuer les aérolithes à ces vapeurs sèches et ferrugineuses qui sont répandues dans l'atmosphère. On sait maintenant que l'électricité transporte la matière, et depuis les découvertes d'Ampère, on connoit également l'existence de forces magnétiques disposées sous forme de courans autour du globe. Ces forces jointes à celle d'expansion spontanée que possède la matière, à l'état de subdivision où elle se trouve, lorsqu'elle est transportée par la foudre, et à la propriété qu'a le calorique rayonnant d'opérer aussi, comme l'électricité, des transports de substances pondérables, peuvent expliquer le phénomène dont il s'agit ici, surtout si l'on songe qu'il peut exister encore d'autres moyens de transport dont nous ignorons la nature et que les progrès de la science tendent à nous faire connoître.

Puisque c'est un fait que le fer et d'autres substances

Digitized by Google

se trouvent dans les régions élevées de l'atmosphère, soit dans les vapeurs sèches, soit dans les nuages, soit dans la foudre, l'auteur en conclut que, la température de la surface du globe n'étant pas suffisante pour les détacher de cette surface, il faut attribuer cette action à d'autres causes qu'on ne connoît pas, au lieu de nier le fait réellement démontré, que ces substances existent dans l'atmosphère.

L'auteur expose ici quelques idées sur la nature du fluide électrique, qui nous paroissent peu fondées. Il suppose que les étincelles électriques et la foudre ne sont que le résultat d'une action chimique, plus ou moins violente, qui se transporte d'un lieu à un autre, et il nie l'existence d'un fluide impondérable, source de l'électricité. Que l'électricité puisse transporter de la matière réduite à un état de grande division, c'est ce que nous avoient déjà démontré les phénomènes de transport opérés par la pile voltaïque, et ce que confirment, sous un point de vue nouveau, les curieuses observations de l'auteur. Mais tirer de là les conséquences que nous venons d'indiquer, sur la nature de l'électricité, c'est ce que l'examen attentif des faits ne semble point pouvoir justifier. Aussi ne nous étendrons-nous pas plus long-temps sur cette partie du travail de Mr. Fusinieri, qu'il a intitulée, *Conclusions sur la théorie des impondérables*, et qui est celle par laquelle il termine son Mémoire.

Digitized by Google

BOTANIQUE.

REVUE DE QUELQUES OUVRAGES RÉCEMMENT PUBLIÉS SUR LE GENRE DES SAULES.

Le genre des saules est peut-être l'un de ceux du règne végétal entier, dont l'étude offre le plus de difficultés pour la distinction des espèces qui le composent. Ces espèces sont des arbres ou des arbrisseaux, de sorte qu'on ne peut les juger qu'imparfaitement d'après des figures ou des herbiers; ces arbres sont dioïques (1), de sorte que la connoissance d'un individu ne complète pas celle de l'espèce. Les fleurs naissent souvent à des époques diffé-

(1) La distinction des sexes est loin d'être constante dans les saules, et l'une des métamorphoses les plus singulières des végétaux (la mutation des sexes), se rencontre souvent dans ce genre éminemment variable; il n'est point rare d'y voir les étamines transformés en pistil : plus rarement on trouve aussi les ovaires transformés en étamines : cette dernière mutation, comme nous l'apprend Mr. Spenne (*Flora Friburg.* 3, p. 1061) s'est récemment (1828) rencontrée sur un pied de saule pleureur, cultivé au jardin de Schwetzingen. On n'a jamais vu, en Europe, que l'individu femelle de ce saule originaire des environs de Babylone; mais on a choisi les branches de l'individu de Schwetzingen, dont les chatons portoient le plus d'anthères; on en a fait des boutures qui ont bien repris, et on a tout lieu de croire qu'on obtiendra ainsi, d'une manière permanente, quoique par accident, des individus mâles du saule pleureur. (R.)

Digitized by Google

rentes des feuilles, de sorte que le même individu doit être observé à plusieurs reprises dans l'année : les feuilles des diverses espèces n'offrent que de légères différences de forme, de grandeur et de contexture, et celles des individus de la même espèce ou des branches du même individu, diffèrent quelquefois autant que celles des espèces différentes ; les graines sont souvent infécondes ou négligées, de sorte que la germination donne rarement occasion d'étudier la succession des individus provenus les uns des autres : ces arbres naissent facilement de boutures, ce qui porte encore à négliger les semis et à multiplier les variations locales et celles dues à la culture des jardins : ils naissent en grand nombre près les uns des autres dans les graviers humides, ce qui facilite la formation des hybrides et accroît la confusion des espèces.

Tant de causes d'obscurité et de confusion réunies sur le même genre en ont fait pendant long-temps une sorte de cahos vraiment inextricable ; les anciens botanistes se sont contentés de désigner quelques espèces bien caractérisées et ont négligé presque toutes les autres. Linné (1764) est le premier qui ait cherché à bien distinguer celles de sa patrie, mais il a, dans ce cas comme plusieurs autres, créé un genre particulier de difficultés, en rapportant aux espèces de Suède ou de Laponie des descriptions faites dans le midi de l'Europe sur d'autres espèces.

G. Fréd. Hoffman sentit (1785 à 1791) la nécessité de fixer les espèces des saules avec précision et publia cinq cahiers de son *Historia Salicum*. Cet ouvrage contient

Digitized by Google

des descriptions soignées et de bonnes planches de 31 espèces de saules. Malheureusement il n'a pas été continué ; mais il a au moins éveillé l'attention des botanistes sur ce genre de difficultés et a fixé quelques points de l'histoire des saules.

Dans les premières années de ce siècle, les Flores britannique (1801) et française (1805 et 1815) signalèrent les difficultés de cette étude ; la première fit connoître avec soin plusieurs espèces nouvelles ; la seconde fit sentir l'importance qu'on devoit attacher à l'étude, alors trop négligée, des chatons femelles, en quoi elle a été suivie dans les ouvrages subséquens de MM. Seringe et Gaudin. Mr. Wahlemberg, dans ses divers ouvrages sur les plantes de la Laponie (1812), de la Suisse (1813), des Carpathes (1814), d'Upsal (1820) et de la Suède entière (1824), rectifia plusieurs points de détail sur la nomenclature et la description des saules de l'Europe.

En 1811 Mr. Wade publia un volume in-8° sur les saules (1), qui étoit conçu dans un but pratique et ne changea pas sensiblement l'état des connoissances botaniques.

Peu après cette époque, deux botanistes suisses conçurent l'idée de fixer la nomenclature des saules par la publication de fascicules d'échantillons desséchés des diverses espèces et variétés. MM. Schleicher et Seringe rendirent ainsi un véritable service à la science. Le premier saisissant les moindres nuances de formes et les élevant au rang d'espèces, tendit, il est vrai, à rendre les natura-

(1) Salices, *or an Essay towards a general history of sallows, willows*, etc. Dublin.

Digitized by Google

listes attentifs à ces modifications, mais encombra les catalogues d'une multitude de noms inutiles et qui devoient être supprimés. Le second présenta des espèces mieux limitées, et dans un petit écrit joint à ses collections (1) il donna un modèle à suivre dans l'art de débrouiller les espèces des genres difficiles. Il se vit quelquefois obligé de réunir en une seule, cinquante des espèces désignées comme distinctes par Mr. Schleicher.

Tel étoit encore, il y a peu d'années, l'état de la littérature botanique sur l'étude des saules; cependant il étoit difficile de se reconnoître au milieu de la complication des descriptions existantes, soit parce que ces descriptions, faites d'après des principes divers, ne donnoient aucune idée suffisante des rapports réels des espèces et des groupes qui les réunissent, soit parce que le nombre des figures publiées étoit si borné qu'on avoit beaucoup de peine à distinguer les espèces désignées par les auteurs. Ce double besoin de la science a été récemment satisfait par la publication de quelques ouvrages importans.

En 1828 Mr. Koch, déjà connu par de beaux travaux sur les ombellifères, a publié sous le titre de *Commentatio de Salicibus Europœis* (in-12° Erlang. p. 64) un écrit qu'il ne faut pas juger sur sa longueur mais sur sa valeur réelle, et qui a introduit dans l'étude des saules les vrais principes de la classification. Il a divisé les saules en dix groupes, ou cohortes très-naturelles, savoir: 1° Les Fra-

(1) *Essai d'une monographie des Saules de la Suisse.* Un vol. in-8°, 1815. Berne.

Digitized by Google

GILES qui ont les chatons latéraux, et munis, lorsqu'ils sont en fruit, d'un pédoncule feuillé, les écailles d'un vert jaunâtre uniforme, caduques avant la maturité (*S. pentandra*, *fragilis*, etc., 2° Les AMYGDALINS qui ont les chatons latéraux, munis, lorsqu'ils sont en fruit, d'un pédoncule feuillé, des écailles d'un jaune verdâtre, persistantes, des feuilles alongées, glabres, dentées en scie, des rameaux alongés (*S. amygdalina*, *undulata*, etc.), 3° Les FARINEUX (*Pruinosæ*) remarquables par leur écorce d'un jaune citron à l'intérieur, en été, et souvent couverte d'une farine grise en dehors. Leurs chatons sont sessiles, même à la maturité, leurs capsules sessiles, leurs étamines libres, toujours au nombre de deux, leurs anthères défleuries sont jaunes, et le bout de leurs écailles taché. Leurs feuilles sont amincies en pointe, dentées en scie, et deviennent glabres à la fin de leur vie (*S. daphnoïdes*, etc.) 4° Les PURPURINS à chatons latéraux sessiles, à écailles noires ou pourpres au sommet, à deux étamines soudées jusqu'au milieu ou au sommet, à anthères pourpres, puis noires, à écorce-intérieure jaune en été. (*S. purpurea*, *rubra*, etc.) 5° Les OSIERS (*Viminales*) à chatons latéraux sessiles, à écailles brunes ou noires au sommet, à deux étamines libres ou à peine soudées à la base, à anthères jaunes après la fleuraison, à capsules sessiles ou à pédicelle très-court, à feuilles alongées presqu'entières, garnies en dessous d'un duvet soyeux ou opaque (*S. viminalis*, *mollissima*, etc.) 6° Les MARCEAUX (*Capreæ*) à chatons latéraux, sessiles à la fleuraison, mais munis de quelques feuilles à leur base, souvent pédonculés et à pédoncule feuillé à leur maturité :

Digitized by Google

leurs écailles sont noires ou brunes au sommet, leurs deux étamines libres ou à peine soudées, leurs anthères jaunes après la fleuraison ; leurs capsules portées sur un pédicelle plus long que le nectaire. Ce sont des arbres, ou de grands arbrisseaux, à chatons, tantôt grêles et arqués (*S. incana*), tantôt droits et épais (*S. capræa*); 7° Les Argentés (*Argenteæ*), semblables aux précédens par les chatons et les capsules, mais ce sont de petits sous-arbrisseaux couchés ou rampans; le pédicelle de leur capsule est égal à l'écaille d'où il sort et souvent plus long (*S. repens*, etc.); 8° Les Dorés (*Chrysantheæ*), qui ont les chatons sessiles, garnis à leur base de petites écailles, situés au sommet, ou très-près du sommet, au-dessus des bourgeons à feuilles (*S. lanata*); 9° Les Boréaux (*Frigidæ*), qui ont les chatons munis à leur maturité d'un pédoncule feuillé, les écailles brunes ou noires au sommet, les deux étamines libres ou à peine cohérentes, les anthères défleuries jaunes ou brunes, les capsules sessiles ou à peine pédiculées ; ce sont des arbrisseaux très-branchus à rameaux courts et noueux (*S. glauca prunifolia*, etc.); 10° Les Glaciaux (*Glaciales*) où un rameau nouveau sort du bourgeon terminal de l'année précédente, garni à l'aisselle de ses feuilles, des bourgeons de l'année suivante. Les chatons sont donc persistans au bout d'un pédoncule feuillé qui tend à continuer la branche. Ce sont des arbrisseaux nains, à tronc souvent souterrain, et à rameaux ascendans. (*S. herbacea*, etc.; Il seroit à désirer que Mr. Koch, dont l'exactitude et la sagacité sont si bien appréciées par tous les botanistes, étendît ses principes de classification aux espèces de

Digitized by Google

tous les pays et nous donnât une monographie complète des saules : il trouveroit de grandes facilités pour ce travail dans les deux derniers ouvrages dont il me reste à parler.

J'ai indiqué plus haut que l'une des causes qui avoient retardé l'étude des saules, c'est le petit nombre de figures publiées jusqu'ici, des espèces nouvellement décrites. Deux ouvrages précieux viennent de combler ce vide, l'un à Londres, sous le titre de *Salictum Woburnense* (1), l'autre à Vienne, sous celui de *Salix* (2).

Tous ceux qui s'intéressent aux progrès des sciences, savent que le jardin de Woburn, propriété des ducs de Bedford, a été depuis long-temps, grâces à l'amour éclairé de ses propriétaires pour les arts utiles, un des établissemens qui a le plus coopéré aux progrès de la botanique et de l'agriculture ; c'est là que l'illustre Davy a recueilli les matériaux relatifs à l'étude des divers fourrages, qui font une des parties les plus instructives de sa chimie agricole ; c'est là que Mr. G. Synclair a cultivé et observé pendant bien des années les graminées susceptibles de former des prairies, et en a publié l'histoire sous le titre de *Hortus gramineus woburnensis* (1 vol. 1825) ; c'est d'après les matériaux précieux recueillis dans cet établissement, que son illustre propriétaire a publié lui-même son *Hortus ericæus woburnensis* (1 vol. in-4° 1825) ; c'est

(1) Un vol. petit in-4° de 294 pages et 145 figures coloriées. Londres 1829.

(2) *Nic. Th. Host. Salix. Vol. primum.* In-fol. Vindob. 1830. p. 34, pl. color. 105.

Digitized by Google

enfin dans le même jardin qu'il a dès long-temps fait cultiver une nombreuse collection de saules et qu'il en a publié la description et la figure. Ce travail, d'abord suggéré par Mr. Synclair, a été favorisé par les conseils de Sir J. E. Smith, qui avoit particulièrement étudié les saules d'Angleterre, et a été poursuivi dans les détails par les soins de Mr. James Forbes, jardinier de Mr. le duc de Bedford, qui lui-même rend compte dans sa préface des obligations qu'il a à ces aides habiles.

L'ouvrage se compose de la description et de la figure en couleur de 140 espèces de saules : ces espèces sont distribuées d'après un ordre déduit des formes des feuilles et des autres qualités de cet organe ; chaque article se compose d'une phrase caractéristique, d'une synonymie abrégée, d'une description complète et d'observations sur les rapports, la culture et les usages de l'espèce, le tout en regard d'une figure qui représente un rameau fleuri de l'espèce et où se trouvent aussi quelques-uns des principaux détails relatifs aux fleurs, aux fruits ou aux bourgeons. Le nombre des espèces données pour nouvelles dans le *Salictum Woburnense*, est heureusement peu considérable ; mais ce qui le rend précieux, c'est d'y trouver des figures authentiques des nombreuses espèces de saules, publiées par divers auteurs et notamment par Smith dans la *Flora Britannica* et l'Encyclopédie de Rees ; c'est là ce qui rendra un service essentiel aux botanistes et ce qui leur fera vivement apprécier l'utilité du livre publié par les soins éclairés de Mr. le duc de Bedford.

Il est impossible, dans un extrait, de passer en revue toutes

Digitized by Google

les observations de détail relatées dans cette monographie; mais j'en citerai quelques-unes relatives au saule auquel Smith a imposé, pour nom spécifique, le nom de famille du Duc de Bedfort (*Salix Russelliana*), dédicace que l'ouvrage actuel justifie si pleinement. Ce saule, très-voisin du *Salix fragilis*, en a été indiqué comme distinct par Abbot (*Flor. bedford.*), puis séparé définitivement par Smith; il a été envoyé à Woburn, du comté de Leicester, et paroît l'espèce du genre susceptible d'acquérir les plus grandes dimensions. Il en existe un immense pied à Lichtfield, qui porte le nom populaire de saule de Johnson, parce qu'il a, dit-on, été planté par le Dr. Johnson. Le frontispice de l'ouvrage donne la figure de ce géant des saules, qui a malheureusement été détruit par un ouragan, pendant l'impression du *Salictum*. Peu de temps avant cet accident, il avoit 13 pieds (anglais) de circonférence et 60 pieds de hauteur; en 1785 on lui avoit trouvé 11 pieds de circonférence et 49 de hauteur; il avoit donc, en 45 ans, cru de 2 pieds de circonférence, ou $7\frac{1}{2}$ pouces de diamètre. Cet arbre passoit dans le pays pour avoir 80 ans en 1781, et par conséquent 130 ans à l'époque de sa chute; mais s'il n'a cru que de $7\frac{1}{2}$ pouces en 45 ans, il semble avoir été plus âgé, car dans cette proportion il devroit avoir 250 ans; et quoiqu'il soit certain qu'il faille admettre une réduction pour la différence de l'accroissement dans l'âge avancé et dans la jeunesse, il est douteux que cette réduction dût être aussi grande; l'inspection des couches annuelles du saule dit de Johnson auroit pu résoudre cette petite question de *biographie* végétale. On cite un autre exemple d'un saule de Russel,

Digitized by Google

planté par le duc de Gordon en 1765, dans une caisse flottante à la surface d'un lac d'Ecosse. Ce lac s'est desséché, et le saule a vécu jusqu'à l'âge de 61 ans, qu'il a été comme le précédent renversé par une tempête. Il étoit alors divisé en deux troncs, dont l'un avoit 11 pieds 5 pouces de circonférence, et le second 9 pieds 8 pouces; sa hauteur étoit de 57 pieds. Enfin Mr. Lowe, dans ses notes agricoles sur le comté de Surrey (page 118), établit que des plantations de ce saule ont donné, au bout de huit ans, un produit de 214 liv. st. par acre. Ce grand produit est principalement dû à son écorce qu'on assure supérieure, pour le tannage, même à celle du chêne. Il pourroit donc y avoir une véritable utilité agricole à répandre ce bel arbre dans les marais et les bords incultes des lacs et des rivières du continent.

Pendant que le *Salictum woburnense* faisoit connoître particulièrement les saules indigènes des îles britanniques, ou cultivés dans les jardins d'Angleterre, Mr. N.-T. Host, premier médecin de l'empereur d'Autriche, rendoit le même service principalement pour ceux de ce pays. Il a publié en 1830 le premier volume d'une belle série de planches coloriées, destinées à représenter toutes les espèces de saules, et en attendant que le second volume de cet ouvrage ait paru, il a fait connoître, en 1831, par des descriptions soignées dans le second volume de la *Flora austriaca*, les 60 espèces indigènes de cet empire. Mr. Host est fort honorablement connu par son bel ouvrage (4 vol. in-folio avec 400 planc.) sur les Graminées de l'Autriche, et par la Flore d'Autriche (2 vol. in-8°), qu'il vient de publier tout récemment; il a consacré toutes ses études

Digitized by Google

à la recherche et à la distinction des plantes de son pays, et a été à cet égard puissamment aidé par le Monarque, qui a favorisé ses voyages et lui a confié la fondation et la direction d'un jardin entièrement destiné à la culture des plantes indigènes d'Autriche. C'est dans cet établissement que Mr. Host a, entr'autres objets, recueilli et propagé toutes les espèces de saule qu'il a observées dans les diverses parties de l'empire, ou qu'il a reçues de ses correspondans. Dans les premiers volumes de son ouvrage, il se propose de se borner aux saules d'Autriche; puis il étendra sa publication aux espèces des autres pays, à mesure qu'il trouvera l'occasion de les voir vivantes. Le premier volume contient déjà 105 planches relatives à 58 espèces. La plupart de celles-ci ont exigé deux planches pour représenter les deux sexes, leurs divers âges et souvent leurs variétés principales. Ces planches sont exécutées avec beaucoup de soin, et leurs dimensions in-folio permettent de faire assez bien comprendre ce qui tient aux port général des espèces.

Les descriptions sont généralement claires et concises. Peut-être même doit-on regretter que l'auteur ait omis d'indiquer plus en détail les rapports des espèces entr'elles et leur synonymie. Quant au premier objet, peut-être cette omission sera-t-elle réparée dans les généralités qui pourront terminer l'ouvrage. Quant au second, Mr. Host paroît s'être peu inquiété de changer des noms admis, persuadé, peut-être avec raison, que la facilité que les botanistes trouveront à reconnoître les espèces au moyen de ses magnifiques planches, fera préférer ses noms à ceux de ses devanciers. Cet effet pourra peut-être bien

Digitized by Google

avoir lieu; mais il n'en est pas moins à regretter qu'un observateur aussi riche de son propre fonds, ait autant dédaigné de rattacher ses travaux à ceux des auteurs qui l'ont précédé.

Parmi les espèces indiquées comme nouvelles dans l'ouvrage de Mr. Hoşt, nous devons mentionner son *Salix carniolica*, figuré planches 44 et 45; il rentre parmi les saules purpurins de Mr. Koch et pourroit bien n'être qu'une variété du *S. Helix*. Ce saule est très-commun dans la Carniole : on l'y emploie ordinairement à clore les prés, les champs et les jardins, et à donner de la consistance aux digues des torrens; ses jeunes rameaux longs, simples, flexibles et dépouvus de nœuds, sont utiles comme liens, et servent même, après avoir été dépouillés de leur écorce, à faire des sortes de paniers dont l'emploi est très-répandu dans le pays.

Ainsi ce genre des saules, si long-temps négligé des botanistes, à cause de son peu d'éclat et de sa difficulté, s'est trouvé donc illustré dans ces dernières années par une Monographie modeste et philosophique, et par deux de ces ouvrages, dits ouvrages de luxe, qui par la beauté des figures fixent la connoissance des espèces naturelles, évitent des confusions de nomenclature et préparent pour l'avenir des travaux exacts et réguliers. Sans doute leur prix élevé et le petit nombre des exemplaires qui s'en répandent, ne les mettent pas la portée de tous les botanistes; mais ils se placent dans les grandes bibliothèques des divers pays de l'Europe; on va les y consulter, et la vue de ces planches évite une foule d'erreurs et de doubles emplois; leur perfection même, si elle ajoute à leur prix,

Digitized by Google

fait qu'au moins d'autres publicateurs ne se croient pas obligés de les répéter une seconde, une troisième, une vingtième fois; ce qui est un bien; car si on établissoit un calcul rigoureux des figures que leur médiocrité a fait reproduire vingt fois dans les livres, et de celles qui, à cause de leur perfection, n'ont pas été répétées, on trouveroit peut-être aussi que l'économie est encore en faveur du luxe. C'est donc un bel et utile emploi de la richesse et de la puissance que de doter la science de ces collections qui deviennent si essentielles à la fixation de la vérité.

D. C.

HORTICULTURE.

NOTE SUR L'ARRACACHA (1).

Depuis que nous avons consacré un article à faire connoître cette plante rivale de la pomme de terre, nous avons eu occasion de la voir vivante et de l'étudier. Quoique ce premier essai de culture n'ait pas été heureux, nous croyons devoir le mentionner et persister dans les espérances que nous avions conçues, de voir l'Europe enrichie d'une culture importante.

(1) Voyez *Bibl. Univ.* janvier 1829, p. 74.

Digitized by Google

Au mois de mai 1830, Mr. Phil. Mercier (1) et moi nous reçûmes de Mr. le Dr. Vargas, habitant de Caracas, une caisse contenant des tubercules vivans d'*arracacha* ou *arracacia*. Ces tubercules ont la forme d'un cône, de deux pouces à deux pouces et demi de longueur, de couleur grisâtre; la base, qui est tronquée net, est destinée à pousser des radicules, le sommet à donner naissance

(1) Depuis la rédaction de cet article nous avons eu le regret de perdre cet ami éclairé des sciences naturelles. Mr. Phil. Mercier, né à la Martinique, avoit rempli diverses fonctions civiles et militaires en France et en Westphalie; il avoit ensuite été consul de commerce à New-Yorck, puis avoit, par suite d'entreprises commerciales, parcouru toutes les parties de l'Amérique espagnole. Un accident, qui lui arriva à l'île de Panama, dérangea sa santé et l'obligea à revenir en Europe; il fut attiré à Genève en 1820 par le désir de profiter des bains de Saint-Gervais et y fixa son domicile : il s'y voua à l'étude de la botanique avec un zèle soutenu; il contribua, avec quelques botanistes genevois, à faire faire des voyages aux Antilles et au Mexique, et profita de ses anciennes relations en Amérique pour y organiser d'utiles relations botaniques. Il avoit ainsi réuni un herbier assez considérable, et très-précieux par l'ordre et le soin qu'il y avoit apportés. Il a publié la description de quelques plantes nouvelles dans le *Bulletin Botanique* de Mr. Seringe, et préparoit des matériaux pour une monographie des Phlox. L'état toujours plus fâcheux de sa santé l'a empêché de suivre à ces travaux, et, malgré les soins les plus tendres et le dévouement de sa famille, il a enfin succombé, en novembre 1831, à une longue et douloureuse maladie; il étoit âgé de 50 ans seulement. C'étoit un homme d'un caractère doux et aimable, d'une instruction variée, d'une conversation agréable, qui s'étoit acquis l'estime et l'affection de tous ceux qui l'ont connu, et auquel le rédacteur de cette note avoit voué l'amitié la plus sincère.

DC.

Digitized by Google

à la tige. Ils furent mis immédiatement en terre, dans de grands vases, et, eu égard à ce qu'ils sont originaires d'un pays presque équatorial et qu'ils venoient de voyager, ils furent placés dans une serre chaude. Peu de jours après ils commencèrent à pousser, et leur tige s'alongea avec une telle rapidité qu'il fut évident que ces plantes avoient trop de chaleur. Nous transportâmes nos vases dans une orangerie non chauffée; le même effet continua, et nous nous décidâmes alors à les mettre en pleine terre, les unes à l'ombre et les autres au soleil, les unes en terre ordinaires et d'autres en terre de bruyère. Toutes paroissoient prospérer; toutes fleurirent dans les premiers jours de juillet, et je présentai à la Société Helvétique, siégeant à St.-Gall, le 25 juillet, le dessin de cette plante où l'on voyoit le fruit à moitié mûr. A mon retour je trouvai tous les fruits desséchés ou avortés, comme cela est arrivé à Glasgow d'après Mr. Hooker, et même à la Trinité et à la Jamaïque d'après Mr. Bancroft. Quand la végétation parut terminée, j'arrachai les racines, et à mon grand regret, je trouvai qu'aucune d'elles n'avoit produit de tubercules, ni de rejets, et qu'elles ne se composoient que du tubercule que j'avois planté, mais flasque et épuisé.

Au moment où nous avions reçu les racines de Caracas, nous avions désiré varier les chances favorables à la naturalisation de ce végétal, et nous en avions envoyé aux jardins de Montpellier, Toulon, Turin et Forence. A notre grand regret tous ces essais ont eu le même malheureux sort.

Il résulte de cette tentative infructueuse 1° que ce n'est pas la température trop froide de nos climats qui pourra

Digitized by Google

nous empêcher d'y cultiver un jour l'arracacha ; 2° qu'il y a quelque circonstance qui a été négligée dans nos expériences, et qui méritera d'être étudiée par ceux qui auront ces racines à leur disposition. Il est probable d'après le récit dernièrement publié par Mr. Brancroft, et par lequel nous terminerons cette note, que notre faute a été de ne pas couper les ombelles avant la fleuraison, et de n'avoir pas empêché un trop grand développement des tiges.

Cet essai ne modifie en rien ce qu'on peut attendre de l'arracacha quand on saura la cultiver. Mr. Vargas nous a envoyé une bouteille de sa fécule qui, à l'essai, nous a paru d'excellente qualité. Les témoignages des écrivains qui l'ont vue cultivée à Caracas, à la Trinité, à la Jamaïque, dans les parties tempérées, restent dans toute leur force. Il seroit digne de quelqu'une des nombreuses Sociétés d'Horticulture ou d'Agriculture qui se sont multipliées, d'offrir pour la culture de cette plante dans notre climat, un prix suffisant pour éveiller l'attention des voyageurs et des jardiniers.

Pour coopérer indirectement à cette utile naturalisation, nous ferons connoître encore les renseignemens publiés récemment par Mr. Hooker. Ce savant vient, dans le *Botanical Magazine* du mois d'août dernier, de donner une figure et une description soignées de l'*Arracacia esculenta*. Relativement à sa culture, voici les notes par lesquelles il termine son excellent article.

« Les plantes (du jardin de Glasgow) ont augmenté considérablement par les racines ; en détachant les rejets de chaque plante mère, et en les gardant pendant l'hi-

Digitized by Google

ver, comme les racines de Dahlia, Mr. Murray a trouvé qu'elles végétoient facilement au printems et qu'elles réussissoient dans une exposition chaude, même en plein air. »

Le Dr. Bancroft (1) donne les détails suivans sur la manière de cultiver l'Arracacha à Bogota. « Après avoir séparé les tubercules supérieurs de la racine, on en détache les rejets, chacun séparément, avec une portion de la substance du tubercule. Alors on pèle ces fragmens à leur base, de manière à les rendre unis; on enlève ou l'on coupe les feuilles extérieures, ensorte qu'il ne reste qu'un tronçon de deux à trois pouces au plus. Si l'on voit à la base des rejets, des germes ou des yeux, on doit les couper soigneusement. Ainsi préparées, on plante les tiges dans un terrain défoncé, en direction oblique (2), à 15 ou 18 pouces les unes des autres, que le terrain soit en pente ou de niveau. Puis tous les deux mois environ, le sol doit être purgé des mauvaises herbes; et quand les plantes ont atteint 10 à 12 pouces de hauteur, ou quand elles montrent de la disposition à fleurir, on doit enlever les sommités qui vont fleurir, car la fleuraison empêche la racine d'atteindre toute sa grosseur. Il ne faut cependant couper que les extrémités, sans quoi la racine en souffriroit aussi. De même, il ne faut pas laisser la partie herbacée se développer d'une manière exorbitante, car cela seroit aux dépens de la racine. De temps en temps, et surtout après avoir nettoyé le sol, il faut

(1) Correspondant de Mr. Hooker, qui a introduit la culture de l'Arracacha à la Jamaïque.

(2) Probablement en quinconce. (R.)

Digitized by Google

amonceler du terreau autour de chaque plante, afin d'augmenter la grosseur des tubercules. Dans une situation favorable, l'Arracacha, à ce que l'on m'a dit, atteint sa grosseur totale au bout de six mois. Il ne paroît pas demander un sol riche, ni beaucoup d'humidité, puisque ici (à la Jamaïque), dans un terrain léger, mais pauvre, des montagnes de St.-André, où il est tombé fort peu de pluie pendant la durée de la végétation, les tubercules ont mûri au bout de huit mois. »

DC.

CATALOGUE CONTENANT UN CHOIX DES PLUS BEAUX DAHLIA CULTIVÉS A GENÈVE DANS LE JARDIN DE J. WALNER. in-4° 1831.

Les dahlia sont, sans doute, les plantes dont l'introduction, quoique récente, a le plus influé sur l'aspect des jardins, par la beauté de leur port, l'éclat, la durée et la variété de leurs fleurs, et l'époque même de leur développement. Ces belles plantes sont originaires du Mexique d'où elles ont été envoyées en Europe par MM. Sessé, Moçino et Cervantes, chefs de l'expédition botanique que le Roi d'Espagne avoit chargée d'explorer le pays. Les premiers dahlia ont été introduits en 1789 au jardin de Kew, et à celui de Madrid en 1790 : ils appartenoient à l'espèce la plus commune aujourd'hui, le *D.*

Digitized by Google

superflua, et furent décrits pour la première fois en 1791 par Cavanilles, qui fit aussi connoître en 1794 le D. ponceau, soit *frustranea*. Cependant ces plantes restèrent long-temps confinées dans les jardins que je viens de citer, sans y acquérir, ni renommée, ni popularité. Ce ne fut qu'en 1802 qu'elles furent apportées aux jardins de Paris et de Montpellier par le botaniste Thibaud. Dès-lors elles commencèrent, surtout par les soins de Mr. Thouin, à se répandre dans les jardins avec profusion, et il s'en développa un grand nombre de variétés. Chaque année ce nombre va en augmentant, et le catalogue de Mr. Walner est une sorte de monument curieux dans l'histoire de l'horticulture. Quoiqu'il ne cite que les variétés les plus remarquables, et qu'il néglige celles qui sont ou trop communes ou trop peu brillantes pour y mériter une place, on y trouve la désignation de plus de neuf cents variétés cultivées dans son établissement, distinguées par des noms horticoles et quelques caractères déduits principalement de la couleur et de la grandeur des fleurs, des dimensions totales de la plante, et çà et là de son feuillage. Il assure que la totalité des variétés qu'il cultive, s'élève à 1500. Cette collection mérite toute l'attention des amateurs et donne une idée de la prodigieuse variabilité dont certains végétaux sont susceptibles. Mr. Walner est déjà en possession de fournir de dahlia une grande partie des jardins de l'Europe, et cette publication, en faisant connoître aux horticulteurs le nombre immense des nuances que la culture a obtenues de ces végétaux, tendra à exciter encore leur curiosité.

Les variétés de dahlia sont classées par Mr. Walner

Digitized by Google

d'après des principes très-différens de ceux que les botanistes admettent dans leur étude. Ceux-ci en laissant de côté des espèces récemment introduites et encore peu répandues (les *D. crocata* et *cervantesi*, dont on peut voir les figures dans le *British Flower-garden* de Sweet), divisent essentiellement le genre en deux séries, selon que la tige est couverte de poussière, ou qu'elle en est dépourvue, vû qu'à ce caractère facile à reconnoître s'en rattachent plusieurs autres. Ainsi les dahlia à tige glauque (*D. frustranea*) n'ont jamais de poils, leur feuillage est d'un vert clair, leurs fleurs de moitié plus petites, sont décorées de couleurs vives citrines, orangées ou safranées; leurs fleurons en languette ont le style complétement avorté; le tissu général de ces plantes est délicat, leur multiplication moins aisée, et elles gèlent ou pourrissent plus facilement. Les dahlia sans poussière glauque (*D. superflua*) présentent tous les caractères opposés; leurs tiges ou leurs feuilles sont plus ou moins poilues, leur tissu plus ferme, leur consistance plus dure: leurs fleurs plus grandes, sont susceptibles d'offrir toutes les nuances du mordoré, du pourpre, du lilas, du jaunâtre, du blanc, et même, comme l'atteste Mr. Walner, du bleu le plus pur; leurs fleurons en languette offrent un style plus ou moins développé. Le plus grand nombre des variétés des jardins appartient à cette dernière espèce. Mr. Walner les distingue en dahlia nains et dahlia à haute tige. Dans la première série on comprend ceux qui n'atteignent pas cinq pieds de hauteur, et dans la seconde ceux qui dépassent cette limite. On conçoit que celle-ci est arbitraire, variable d'un terrain à l'autre; mais elle est déterminée

Digitized by Google

par la pratique de l'horticulture, et comme autorisée par le vague que les amateurs semblent préférer à trop de précision.

Mr. Walner remarque lui-même que certains dahlia nains s'élèvent jusqu'à six pieds, et que certaines variétés à haute tige restent accidentellement naines. Du reste les vrais dahlia nains tendent facilement à redevenir semi-doubles ou simples, et ne donnent point de graines fertiles lorsque leur fleur est pleine, tandis que les dahlia à haute tige donnent souvent des graines fertiles lorsque leur fleur est pleine, probablement parce que leur stigmate n'est pas oblitéré et peut recevoir le pollen des pieds voisins qui ont des étamines.

Parmi les dahlia nains, qui sont les variétés à la mode et qui méritent cette préférence, surtout dans les jardins peu étendus, on distingue quelques séries de variétés remarquables par leurs formes, telles que les dahlia à fleur en globe, et ceux dits à fleur d'anemone, la plupart obtenues par les cultivateurs anglais et dont Mr. Walner annonce seize variétés. Les autres dahlia nains, et tous ceux à haute tige, sont classés essentiellement d'après le fond de la couleur dominante de leurs fleurons en languette.

Non-seulement les nuances qui distinguent les variétés des dahlia sont souvent très-légères, mais on a encore remarqué depuis long-temps que ces variétés sont moins tenaces, moins permanentes que celles de beaucoup d'autres végétaux; la plupart d'entr'elles pourroient bien être de simples variations, c'est-à-dire des changemens déterminés par le concours de circonstances extérieures et non

Digitized by Google

par l'hybridité proprement dite. Les variations durent tant que les circonstances qui leur sont favorables sont maintenues autour d'elles ; elles se dénaturent quand le terrain, le climat, la culture ont été modifiés. Mr. Walner fait lui-même remarquer avec franchise cette variabilité des dahlia : les amateurs doivent en être avertis pour donner leurs soins à la culture adaptée à cette plante et qui est nécessaire pour conserver les formes et les couleurs des variétés.

Il seroit à désirer que quelque horticulteur éclairé voulût bien distinguer avec soin les degrés divers de permanence des sortes de dahlia cultivées, afin de reconnoître ce qui peut mériter avec exactitude les noms de variation, de variété, de race, et même d'espèce ; car il me paroît certain, quoiqu'en aient dit quelques auteurs, qu'il y a, au moins deux, et peut-être plusieurs espèces réelles, confondues parmi les dahlia des jardins d'Europe.

Mr. Walner renvoie, pour l'étude de leur culture, à l'écrit que Mr. Lelieur a publié sur ce sujet et dont il loue l'exactitude. Il ajoute seulement s'être bien trouvé de l'emploi du sang de boucherie et de l'eau des latrines dans les composts destinés aux dahlia.

Parmi les conquêtes de la culture on doit compter les races précoces de dahlia obtenues graduellement. Mr. W. distingue parmi ces races trois époques de fleuraison ; la première, en juin et juillet, donne quelques fleurs simples ou semi-doubles ; la seconde, de juillet à septembre, donne des fleurs plus belles, plus grandes, plus pleines et à couleurs plus vives ; pendant la troisième époque, depuis le 15 septembre jusqu'aux gelées, les plantes épuisées ne donnent

Digitized by Google

plus que des fleurs médiocres; on évite cet inconvénient en ne laissant pas les pieds se charger de trop de fleurs et surtout de trop de graines. L'accélération de la fleuraison des dahlia, depuis leur introduction en Europe, est assez frappante: en 1807 et 1808, à Montpellier, sous un climat bien plus chaud que celui de Genève, ils ne fleurissoient qu'en septembre et octobre, et on les a vus accélérer graduellement leur première fleuraison jusqu'en juillet et même en juin.

La collection de Mr. Walner est encore très-remarquable par la multitude de geraniums et de camellia qu'elle offre à l'admiration des amateurs. Nous aurons occasion d'y revenir à propos d'ouvrages récens publiés sur ces matières.

DC.

MINÉRALOGIE.

NOTICE SUR LA MANIÈRE DONT ON TROUVE LE SUCCIN EN TERRE; par Mr. IGNACE MIELZYNSKI (1).

Je rendrai compte dans cette Notice, des faits que j'ai recueillis dans les fouilles que j'ai faites dans la terre de mon frère, à Chobieniec, située sur les frontières du Brande-

(1) Le jeune auteur de cette Notice étoit élève de l'Académie de Genève; il se distinguoit par le caractère le plus honorable et un vrai talent d'observation. Il paroît avoir été l'une des victimes de la guerre de Pologne et du zèle qu'il portoit à l'indépendance de sa patrie.

Digitized by Google

bourg dans le duché de Posen, à 10 milles de la ville du même nom.

La surface de cette partie du pays, sous laquelle on peut être à peu près sûr de trouver, au moins en petite quantité, de l'ambre jaune, est environ de deux milles carrés d'Allemagne, et cela est si vrai qu'un lac d'une grandeur moyenne, avoisinant cette région d'ambre, en rejette pendant les orages sur ses bords; mais les morceaux sont trop menus et en trop petite quantité pour qu'il vaille la peine d'en faire la pêche, comme on la fait sur les côtes de la mer Baltique.

La profondeur à laquelle on peut trouver cette substance, varie, au dire des indigènes, de la surface même de la terre à la profondeur d'environ 15 pieds. Je ne crois pas qu'on se soit donné la peine de fouiller plus avant; parce que, à mesure qu'on creuse au-delà d'une certaine profondeur, variable selon les localités, la probabilité d'en trouver diminue.

Dans les fouilles que j'ai faites, et auxquelles j'ai employé, pendant une journée, trois hommes, j'ai cru observer que la plus grande quantité et les plus grands échantillons se trouvent dans le filon de sable brun dont j'aurai à parler, presque depuis sa surface jusqu'environ la profondeur de trois à quatre pieds.

Les paysans de l'endroit, fort habiles à la recherche de cette substance, et qui en font un grand objet de commerce, découvrent quelquefois des morceaux d'une grande valeur; mais comme ils ne trouvent plus rien chez eux, ils sont obligés d'aller fouiller furtivement chez leurs voisins, en prenant le plus grand soin de cacher leurs trouvailles et de les vendre de côté et d'autre à vil prix.

Digitized by Google

Il y a quelque temps qu'un paysan labourant la terre a trouvé, dit-on, un morceau de la grandeur d'une forte brique à bâtir, c'est-à-dire de 140 pouces cubes, à peu près; il s'est empressé de le vendre en cachette et en a eu 40 rixthaler de Prusse (soit 160 fr. de France); ce même morceau a été revendu pour 400 francs de France et n'étoit pas encore tombé entre les mains d'un connoisseur.

Malgré cette malheureuse disposition des paysans, et malgré leur obstination à ne vouloir pas montrer, à quelque prix que ce soit, les lieux les plus propices à la fouille de l'ambre, lieux qu'ils reconnoissent, à ce que l'on prétend, à de certains indices extérieurs de la surface de la terre, je suis parvenu à trouver, avec les hommes que j'avois loués, une quantité d'ambre pesant au-delà d'une livre, et où il se trouvoit entr'autres des morceaux de plus de quatre pouces cubes.

Le gisement de ces contrées est composé en général de quatre couches bien marquées; ces couches sont, en commençant par en haut, de la terre plus ou moins noire, de l'argile, de la terre glaise, et du sable blanc-jaunâtre. Les trois couches supérieures varient singulièrement quant à leur épaisseur; mais chacune d'elles peut aussi venir à manquer, et il est même beaucoup d'endroits où toutes les trois manquent et laissent le sable à découvert. Le succin se trouve généralement dans ce sable, et ce n'est absolument que là que j'ai pu le rencontrer; cependant les habitans de l'endroit prétendent qu'il se trouve aussi quelquefois dans l'argile et la terre glaise, mais plus rarement.

Digitized by Google

Il résulte de ce que je viens de dire relativement aux variations des trois couches supérieures, que l'on peut s'expliquer les variations des diverses profondeurs où se trouve l'ambre.

Si nous considérons maintenant la couche de sable à part, il faut observer qu'on y trouve l'ambre à une profondeur assez inégale d'un endroit à l'autre; et il est une circonstance remarquable, c'est qu'à une distance variable de la surface de cette couche de sable, et quelquefois dès la surface même, l'on trouve dans la région que j'ai explorée, un filon plus au moins large de sable brun, et que quand on le coupe verticalement, il présente l'aspect d'une surface blanche cendrée, rayée de filons bruns plus ou moins larges, et plus ou moins rapprochés. Ce n'est absolument que dans cette région-là que j'ai pu trouver du succin.

En regardant ce filon de plus près, je n'ai eu aucun doute que ce ne fût partout le même sable, mais rembruni par couches, d'une matière ligneuse décomposée, reduite en très-petits grains et se confondant avec le sable.

Les gens qui s'occupent de la recherche de l'ambre, nomment ces filons ainsi rembrunis, répandus par toute la contrée, *terre d'ambre*; car c'est dans cette terre qu'ils trouvent l'objet de leurs recherches, et là où elle en contient elle exhale une forte odeur de succin.

J'ai pu d'autant moins douter que cette terre d'ambre ne soit autre chose que du sable combiné avec du bois pourri, que j'ai observé une transition très-bien marquée de ces grains très-menus à des morceaux de bois décomposés, de la grosseur de quelques dixaines de pouces

Digitized by Google

cubes. Comment ce bois s'est-il trouvé ainsi pilé et répandu en couche? Depuis quand s'y trouve-t-il, et de quelle espèce peut-il être? Ce sont là des problèmes difficiles à résoudre.

La mollesse, la pesanteur et la couleur de ce bois varient selon qu'il a été plus ou moins exposé à l'humidité, selon que c'étoit de l'écorce de l'arbre, selon que c'en étoit le liber, l'aubier, ou une branche entière. J'ai quelquefois trouvé de ces morceaux de bois dont toutes les surfaces extérieures étoient parfaitement lisses; après les avoir desséchés, j'en cassai plusieurs dans le sens perpendiculaire à leurs fibres, et la cassure m'offrit des facettes luisantes; j'ai attribué la raison de ces deux phénomènes à la direction et à la forme des fibres à l'état de vie. Quand, après avoir desséché ce bois, je l'ai brûlé, l'odeur qu'il a répandue, n'a pas tout-à-fait été celle qui est propre au bois.

On seroit peut-être tenté de croire que la position du succin dans le filon offre, relativement à celle de ces morceaux de bois, quelque règle constante à observer, et donne par là quelqu'indice propre à éclaircir l'origine de cette substance; mais pas du tout. Non-seulement ces deux matières n'offrent rien de commun dans leurs positions respectives; mais il se trouve que souvent, plus il y a de bois dans le filon, plus il y a d'ambre. Cependant bien souvent aussi ceux qui cherchent cette substance, regardent au contraire comme un indice de son absence, l'abondance des morceaux de bois.

Une observation assez générale, que je ne dois pas omettre, c'est qu'en haut du filon, dans les lieux où les

Digitized by Google

morceaux de bois sont les plus gros et en plus grand nombre, ils doivent être regardés, à cause de l'aspect qu'ils offrent, plutôt comme des débris du tronc de l'arbre, mais que plus on creuse bas, plus ces fragmens acquièrent la figure de la racine et deviennent petits; lorsqu'on arrive enfin au point où l'on s'arrête ordinairement, si l'on enlève avec la bèche une couche de sable parallèle à l'horizon, elle se trouve criblée de trous de diverse grosseur remplis de racines encore existantes, mais au dernier degré de putréfaction.

Je n'ai pas creusé plus bas, ayant trouvé ces racines immédiatement au dessous de l'eau, à une profondeur d'une dixaine de pieds, et où rien ne me faisoit présumer d'en voir la fin aussi promptement. Le filon de sable ne renferme absolument rien, outre les deux matières dont je viens de parler, pas même le plus petit cailloux; ensorte que le moindre résonnement de la bèche, en creusant, accuse nécessairement la présence d'un morceau, soit d'ambre, soit de bois.

Les morceaux d'ambre que l'on trouve, sont tout-à-fait irrégulièrement disséminés dans le filon; on rencontre quelquefois dans leur intérieur des insectes assez distincts.

Enfin il me reste à signaler une remarque que les fouilleurs d'ambre m'ont fournie; c'est que lorsqu'on arrive à la région où l'on trouve l'eau et que l'on rencontre un filon assez riche d'ambre, alors en laissant pendant quelques heures le creux à découvert, l'eau qui y arrive amène une quantité notable d'ambre en grains très-menus. N'ayant pas été dans le cas de voir des filons bien riches, je n'ai pas pu vérifier ce fait.

Digitized by Google

AGRICULTURE.

OBSERVATIONS SUR LE MÉTISSAGE DES CHÈVRES DU THIBET AVEC DIFFÉRENTES RACES; par Mr. BONAFOUS.

Depuis l'introduction que j'ai faite, en Piémont, des chèvres du Thibet que j'ai propagées dans nos plaines, sur nos Alpes, dans le comté de Nice et la Savoie, j'ai cherché, non-seulement à les conserver dans toute leur pureté, mais aussi à perfectionner la race commune par le croisement des plus belles chèvres indigènes avec ces animaux, et bientôt j'ai eu la satisfaction de voir que les métis qui en sont issus, avoient reçu des boucs asiatiques une aptitude remarquable à produire un duvet cutané de la même nature que celui qui les recouvre, et qu'enfin cette faculté, comme je devois m'y attendre, s'étoit accrue progressivement dans les générations ultérieures.

Plusieurs des communes qui avoisinent celle d'*Alpignano*, où existe ma bergerie expérimentale, s'empressèrent, aux époques de la monte, d'y envoyer leurs chèvres, pour prendre part aux avantages que ce métissage paroissoit promettre, et quoique je n'aie pu suivre attentivement les résultats que ces cultivateurs ont obtenus, je n'en suis pas moins persuadé que ces alliances peuvent exercer dans nos campagnes une influence utile, en donnant des qualités nouvelles à la race indigène.

Digitized by Google

Non content d'un croisement qu'il étoit si facile d'opérer, j'apprivoisai une femelle de bouquetin (*capra ibex*), que je m'étois procurée sur les sommités alpines du Canavais, et je fis croiser ensuite cet animal avec un bouc du Thibet; 1° Dans le but de tenter une amélioration dans la race caprine, en accouplant deux espèces qui se distinguent l'une et l'autre par un duvet très-fin, ainsi que Mr. Kasthofer l'a observé avant moi sur les bouquetins à l'état sauvage. 2° Afin d'imprimer à leur descendance, s'il est possible, par une suite de croisemens, les formes qui appartiennent au bouquetin, et d'offrir, par là, un moyen de restituer à nos Alpes une espèce, dont la rareté, toujours croissante, fait craindre la complète disparution.

Déjà l'hybride femelle que j'ai obtenue après cinq mois de gestation, se rapproche de la mère, non-seulement par ses cornes noueuses, ses oreilles droites et les proportions de son corps plus trapu que celui des chevrettes ordinaires, mais encore par la vivacité de ses allures et une espèce de sifflement qui lui est particulier; tandis que le jeune animal participe du père par la couleur et la nature de son pelage, et qu'il a, comme lui, deux petites breloques pendantes sous le col.

Plus tard, je ferai connoître le succès de cette tentative, si je parviens à confirmer l'opinion de Pline (1) et de Buffon (2), qui considéroient le bouquetin et la chèvre domestique comme une même espèce dans laquelle les mâles auroient subi de plus grandes variations que les femelles.

(1) Pline, L. VIII, cap. 53.

(2) Buffon, *Hist. Nat.* T. XII, p. 151.

Digitized by Google

En attendant, j'annoncerai aux cultivateurs l'introduction d'une race de la haute Egypte, que je dois à Mr. le Marquis Ridolfi, lequel s'occupe, avec le plus grand zèle, de l'amélioration des animaux domestiques en Toscane. L'objet que je me suis proposé, en la mêlant à mon troupeau, est d'augmenter la production du lait chez les chèvres du Thibet, qui malheureusement en donnent moins que les nôtres, et de créer par là une race qui se recommande autant par le produit du lait que par la toison. Or, la femelle de cet animal, que je recevrai au printems prochain, se fait remarquer, sur toutes les races connues, par le développement de ses mamelles, tellement volumineuses et pendantes, d'après le témoignage du Marquis Ridolfi, qu'elles descendent presqu'à terre, et par son lait qui, non moins savoureux que celui de nos chèvres, est préféré par les pâtres de l'Egypte à celui de la vache ou de la bufflonne.

Le mâle, qui est d'une stature inférieure à celle du bouc ordinaire, se distingue par deux caractères importans en zoologie, le premier d'avoir le chanfrein convexe, plus qu'on ne l'observe dans aucune variété de mouton, et le second d'être dépourvu de la longue barbe qui est un attribut ordinaire des boucs, ensorte que cet animal peut être placé indifféremment dans le genre des chèvres, ou dans celui des brebis.

Ce bouc de la haute Egypte est couvert d'un poil soyeux et brillant, d'une couleur rougeâtre, de la longueur de cinq à six pouces, sous lequel croît un duvet cotonneux peu abondant. Ses oreilles pendantes, comme celles d'un chien courant, sont aussi longues que la tête; ses

Digitized by Google

cornes de dix pouces et demi de longueur, sont arquées en arrière; sa mâchoire inférieure très avancée, lui donne une physionomie singulière, surtout lorsqu'il crie; on croit alors entendre la voix chevrotante d'une vieille femme; il est d'ailleurs moins prompt dans ses mouvemens et moins avide de nourriture que les boucs ordinaires.

Plusieurs chèvres thibétaines et indigènes, qui ont été saillies par ce bouc égyptien, me font espérer des résultats intéressans, que je me réserve de communiquer aux naturalistes et aux cultivateurs qui prennent part aux progrès de notre industrie pastorale.

Enfin pour rendre mes essais de métissage moins imparfaits, j'essayerai, à l'exemple de Mr. Kasthofer, de croiser aussi la race caprine avec le chamois (*antilope rupicapra*), malgré l'opinion de Berthoud (1) et de quelques autres naturalistes qui regardent leur alliance comme impossible. Il est certain qu'en parcourant, il y a quelques mois, la vallée de Schams, dans le pays des Grisons, j'ai observé des chèvres dont les cornes étoient lisses et recourbées en hameçons, comme celles des chamois; ce qui ne peut être que l'effet d'un croisement inobservé, ou d'un artifice de la part des bergers qui me les ont montrées.

(1) *Journal de Physique*, 1786. T. II, p. 75.

Digitized by Google

MÉDECINE.

RÉSUMÉ DES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ MÉDICALE DU CANTON DE GENÈVE PENDANT L'ANNÉE 1831.

Dans sa séance du 28 décembre 1831, la Société a entendu de la bouche de son Président annuel, Mr. le Dr. Herpin, le compte rendu de ses travaux, duquel nous extraions les passages suivans.

Quatorze Mémoires ont été lus, pendant l'année, par les membres de la Société; en voici les sujets classés par ordre de matières.

CHIMIE. — Mr. PESCHIER, pharmacien (mort peu de jours après cette séance), a lu; 1° Une *Notice sur l'analyse du Caïnca*, de laquelle il résulte que les principes actifs de ce diurétique résident presque exclusivement dans l'écorce, et sont également solubles dans l'eau et dans l'alcool; 2° Une analyse de l'urine rendue pendant l'existence de l'anasarque qui suit quelquefois la scarlatine; il y démontre que les phénomènes particuliers de cette urine, et surtout sa couleur rouge, sont dus à la présence du sang; 3° Une notice sur les propriétés alcalines de la *salicine*, qu'il a combinée avec des acides.

ANATOMIE PATHOLOGIQUE. — Mr. SENN a lu un tableau systématique des autopsies faites en 1823, dans le service chirurgical de l'Hôtel-Dieu de Paris; il en résulte,

Digitized by Google

entr'autres conséquences remarquables, que la majorité des décès étoient dus à des phlegmasies viscérales.

HOMOEOPATHIE. — Mr. DUFRESNE a lu un Mémoire sur les principes de la doctrine homœopathique, appuyés de deux faits qui lui sont propres et qui l'ont amené à la conviction de la vérité et de l'utilité de l'application méthodique de cette doctrine (1).

Il a communiqué aussi un Mémoire *sur les effets physiologiques du nitrate d'argent*. Mr. Dufresne y indique les décompositions que ce médicament éprouve dans l'estomac par la présence de l'acide hydrochlorique, et il explique par l'absorption du chlorure d'argent, la coloration en gris-bleuâtre que produit quelquefois l'usage de cette substance.

THÉRAPEUTIQUE. — Mr. MONTFALCON a lu un Mémoire sur les propriétés physiologiques et thérapeutiques de la *Digitale* ; il y joint une érudition étendue aux résultats d'une longue expérience.

Idem. — Mr. PREVOST a lu une Notice sur l'emploi du *muriate de platine et de soude* dans le traitement de l'épilepsie ; il cite trois observations où ce médicament a eu du succès.

NOSOLOGIE ET MÉDECINE PRATIQUE. — Mr. Ch. PESCHIER a lu une analyse critique du *Rapport des médecins du Dispensaire de Genève*, où il a passé en revue, soit la nomenclature et la classification des maladies, soit l'emploi des médicamens.

MÉDECINE PRATIQUE. — Mr. OLIVET a lu un Mémoire

(1) Voyez plus bas le Mémoire de Mr. Dufresne.

Digitized by Google

sur une affection qu'il désigne sous le nom de *desquamation cornée des enfans*; la description de cette maladie peu connue, qui se lie à une altération des fonctions digestives, y est tracée d'après un assez grand nombre d'observations.

Idem. — Mr. DURAND a cité l'observation d'une hydrocéphale guérie par l'emploi d'un grand nombre de vésicatoires placés successivement depuis les extrémités inférieures jusqu'au sinciput.

Idem. — Mr. HERPIN a rapporté un cas d'inflammation du renflement inférieur de la moëlle épinière (tronc nerveux rachidien), conséquence d'une chute, avec paralysie incomplète; la mort survint à la suite de vastes abcès gangreneux.

Idem. — Mr. COINDET fils a lu une consultation sur une maladie interne de l'œil, caractérisée par l'altération de la vision, et par la couleur verdâtre des membranes que l'auteur attribue à une disposition variqueuse de l'organe.

Idem. — Mr. SENN a communiqué une observation de pleuro-pneumonie extraite de la clinique de l'hôpital des enfans, à Paris. La maladie fut prise pour une gastro-entérite, parce que les symptômes en étoient *équivoques*. Cette observation est suivie de remarques sur le diagnostic des maladies de cet âge.

CHIRURGIE. — Mr. OLIVET a lu l'observation d'un cas de fracture d'une vertèbre cervicale causée par la chute d'un corps lourd et volumineux (une paillasse de lit) depuis un quatrième étage, sur la tête de la malade; cette fracture, après des accidens graves, et surtout des

Digitized by Google

douleurs intolérables aux moindres mouvemens, se consolida et ne laissa d'autre incommodité que de la gêne dans les muscles du col.

ORGANISATION MÉDICALE MILITAIRE. — Mr. COINDET fils a communiqué un Mémoire sur quelques points de l'organisation fédérale du service de santé; la formation d'ambulances de bataillon, l'examen des médicamens et des instrumens compris dans les caisses de campagne en forment les principaux points.

La SOCIÉTÉ MÉDICALE a reçu un assez grand nombre d'ouvrages et opuscules de médecins correspondans, ou en instance pour obtenir ce titre, et de plus, de Mr. PINGET, de La Roche, membre correspondant, un Mémoire manuscrit sur l'épidémie de pleuro-pneumonie qui a régné dans la commune de Pers (Savoie), et qu'il a traitée avec succès par le *tartre-émétique*, suivant la méthode du Dr. Ch. PESCHIER.

La SOCIÉTÉ s'occupe avec diligence de tout ce qui concerne les *épidémies*; voici le résultat des rapports verbaux qu'elle a entendus pendant l'année 1831.

La *coqueluche*, qui régnoit à la fin de 1830, a continué avec assez d'activité pendant le mois de janvier; elle paroît avoir pris fin au commencement de mars.

La *scarlatine*, qui avoit aussi paru en 1830, a régné dans le Canton de Genève pendant les cinq premiers mois de 1831, et y a atteint un grand nombre d'individus; d'abord très-légère, elle est devenue grave, surtout dans le mois de mars, où l'on a signalé un assez grand nombre d'anasarques consécutifs, pendant lesquels l'urine a pris la couleur *pruneau*, objet du travail ana-

Digitized by Google

lytique de Mr. Peschier, que nous avons signalé. L'épidémie paroit avoir cessé en avril ; elle a reparu à Carouge, en septembre, et à Genève, en novembre.

Cholérine. Dès la fin d'avril a commencé une épidémie fort remarquable, surtout à cause de sa coïncidence avec les progrès du choléra dans le nord de l'Europe.

Dès le 11 mai, le nombre des diarrhées avoit attiré l'attention de la Société ; dans sa séance du 25 elle y reconnut une épidémie. Les diarrhées alors étoient très-intenses, mais leurs symptômes se bornoient aux gros intestins. En juin, elles diminuèrent en nombre. Au commencement de juillet, il s'y joignit des cas qui, mieux que les diarrhées simples, méritoient le nom de *cholérines* qu'on avoit donné à celles-ci ; ils étoient caractérisés par une diarrhée intense et subite, accompagnée de vomissemens très-fréquens. La maladie, violente en apparence, cédoit plus ou moins promptement à un traitement antiphlogistique. En août, il s'y est joint de véritables *choléra* sporadiques ; en septembre, l'épidémie a presque entièrement disparu.

Grippe. Dès le milieu d'août, une nouvelle épidémie s'est montrée, la *grippe*. Caractérisée par une phlegmasie des muqueuses respiratoires, accompagnée de douleurs violentes, sympathiques, de la tête, des hypochondres et même des membres, avec une sensation de constriction spasmodique de la gorge, et quelquefois, des otites intenses, cette affection a atteint un nombre considérable de personnes.

Sa marche a offert quelque chose de remarquable. Signalée à Berlin, au commencement du printems, elle

Digitized by Google

régnoit à Paris en mai et en juin, et y disparut en juillet. Dans ce mois, elle se montra à Lyon. En août, on en observa un grand nombre de cas à Genève vers le 25; trois jours auparavant elle s'étoit montrée au village de Chêne, le 27 à Carouge, et au village de Lancy dans les premiers jours de septembre. La cholérine, au contraire, a régné presque simultanément sur l'Europe entière. En Allemagne elle a précédé le choléra, et s'y est montrée en été; c'est en juillet et août qu'elle a été observée à Paris; et c'est à la même époque, comme nous l'avons dit, qu'elle sévissoit à Genève.

La *grippe*, comme la *cholérine*, malgré le grand nombre d'individus qu'elle a atteints, a fait très-peu de victimes. Son maximum d'intensité a eu lieu en juillet, et elle a disparu à la fin d'octobre.

Variole. Au commencement de ce dernier mois, la *variole* avoit paru dans la commune de Meyrin; elle y est restée confinée jusqu'à la fin du mois. En novembre, elle se propagea à Fernex, d'où elle a été introduite à Genève, au commencement de décembre.

Fièvres intermittentes. Ces fièvres ont été signalées sur un foible nombre de personnes en mai, juin, juillet et août; leurs symptômes ont été variables, et leurs rechutes faciles.

La Société Médicale a aussi reçu communication d'un nombre de *cas particuliers* trop considérable pour trouver place ici, quoiqu'ils aient donné à des séances un très-grand intérêt.

Ch.^r G. PESCHIER, *Secrétaire.*

Digitized by Google

SUR LA NOUVELLE THÉRAPEUTIQUE MÉDICALE NOMMÉE HOMOEOPATHIE (1); par Mr. P. DUFRESNE, D. M.

Avant-propos.

Après vingt-cinq ans d'étude et de pratique médicale faites avec quelques succès, verra-t-on sans surprise que j'abjure la doctrine qui m'a été enseignée et qui est encore généralement pratiquée, pour suivre et prêcher l'homœopathie? Croira-t-on à ma bonne foi? Se persuadera-t-on que la conviction et la force de la vérité m'ont seules entraîné, qu'elles sont seules le motif de ma conduite?

Je le crois de mes amis; je l'attends des personnes qui me connoissent un peu, si elles sont étrangères à la science médicale.

Il n'est pas de réforme qui n'ait eu ses opposans, c'est dans l'ordre des choses, c'est dans la nature de l'homme. Il ne soumet qu'avec peine ses opinions à celles d'autrui; il le fait avec plus de peine encore, ou plutôt, il ne le fait pas, si ses intérêts ou son amour-propre sont com-

(1) En publiant ce Mémoire, sur une doctrine qui a fixé en dernier lieu l'attention des médecins et du public, les Rédacteurs de la *Bibl. Univ.* n'entendent exprimer par là aucune adhésion de leur part aux principes de cette doctrine. (R.)

Digitized by Google

promis. Je dois donc attendre que cet écrit sera l'objet de la critique, peut-être même de la satire.

La critique est utile, elle est nécessaire, je ne la crains pas.

Critiquer mon style seroit peine perdue ; je suis sans prétention à ce sujet. Je désire être clair, je désire être compris ; c'est là toute mon ambition.

Critiquer l'ensemble de mon travail, c'est m'obliger ; car mon but unique étant la vérité, elle sortira peut-être plus belle des objections qu'on me fera, qu'elle ne paroît par mes raisonnemens.

Si l'amour de la vérité, le plaisir de voir diminuer, disparoître ce qu'il y a de conjectural en médecine, ont été le motif de ma conduite, la raison pour laquelle j'ai embrassé la doctrine thérapeutique du savant Hahnemann, il ne sera peut-être pas hors de propos de dire comment je suis arrivé à l'étudier.

On a pu voir par les observations que j'ai publiées *sur la variole et la vaccine* en mars 1825, dans la *Bibliothèque Universelle*, et par la note que j'ai insérée dans le même Recueil en mai dernier, *sur la cinchonine considérée comme médicament*, etc., que je n'ai pas toujours marché en routinier aveugle dans la voie médicale, et que j'ai toujours cherché à me rendre compte de ma conduite, à apprécier l'action des venins (1) divers que

(1) On me pardonnera cette expression, mais on conviendra que la partie active d'un médicament, celle qui constitue sa force, celle qui fait qu'il n'est, ni substance alimentaire, ni substance inerte ou neutre, est un *venenum* particulier, aussi positif que le venin de la vipère, que celui de la guêpe, un être *sui generis*, autant que le sont les virus vaccin et variolique.

Digitized by Google

le médecin est dans le cas d'appliquer à l'économie animale, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur.

On a lu, à la fin du dernier de ces opuscules, que mon intention étoit de reprendre des expériences en vue de saisir quelque sel formé de toutes pièces dans l'estomac par l'acide hydrochlorique que secrète cet organe, uni à une base salifiable qu'on y auroit introduite, et confirmer ainsi la série des raisonnemens que j'ai faits sur la médication et l'action des médicamens insolubles.

J'ai donc dû recommencer des expériences; mais pour ne pas travailler inutilement, j'ai dû m'assurer si les médicamens préparés et administrés selon la méthode et les procédés de Hahnemann, ont, sur l'économie animale, l'action que leur assigne ce savant; car dans ce cas je devois renoncer à mes raisonnemens, abandonner mes recherches et suivre la nouvelle route qui seroit ouverte à mon observation, regarder le venin du médicament comme une puissance agissant d'une manière dynamique et chercher à reconnoître le meilleur moyen de convertir ce venin en agent de guérison. C'est ce qui est arrivé.

Voilà comment j'ai été porté à étudier la doctrine thérapeutique fondée sur l'axiome, *Similia similibus curantur*, à laquelle on a donné le nom d'*homœopathie*. J'ai été puissamment aidé des lumières d'un de nos savans, Mr. Adolphe Pictet, dont les connoissances variées, surtout celle de la langue allemande dans sa perfection, m'ont été d'une grande utilité. Qu'il me soit permis de lui en témoigner ici ma vive gratitude.

Digitized by Google

Considérations générales.

Il y a huit ans environ que l'Allemagne est le théâtre d'une révolution médicale tellement prononcée, qu'elle bouleverse toutes les idées reçues jusqu'à ce jour, en matière médicale, thérapeutique et pharmacie, et cependant la Suisse, la France, l'Angleterre, et presque toute l'Italie connoissent à peine le nom donné à ce nouveau mode de traiter les maladies, l'homœopathie (1).

Quelques journaux s'en sont occupés, presque tous pour en faire la critique plus ou moins raisonnée, mais d'autant moins raisonnable qu'elle n'a été fondée que sur des inductions, des assertions, des argumentations sans examen pratique, sans expériences, sans faits, en un mot.

On peut ne pas croire un homme sur sa parole, quoiqu'on soit sans motif de suspecter sa bonne foi, ne pas donner confiance à un fait qui est ou paroît extraordinaire, rien de plus naturel, rien de plus juste; on est dans son droit tout entier; mais donner un démenti sans preuves directes, c'est sortir de son droit, c'est être impertinent.

Un fait, s'il a été bien observé, est un être saisissable qui peut et doit se reproduire à volonté, sans autre difficulté que de se replacer rigoureusement dans les mêmes conditions que celui qui l'a le premier vu et avancé. Il est ou il n'est pas, il n'y a point de milieu, et dans le

(1) De deux mots grecs, ὅμοιον πάθος, *souffrance semblable, affection analogue.*

Digitized by Google

doute, l'expérience seule doit être appelée en preuve; toute argumentation doit disparoître.

Tels sont les raisonnemens que j'ai faits, les circonstances dans lesquelles je me suis placé, pour étudier la doctrine thérapeutique du célèbre Hahnemann, homme remarquable autant que savant, et doué d'une sagacité qui ne le cède qu'à sa persévérance (1): mais de plus, pour expérimenter, j'ai cherché, autant qu'il est humainement possible de le faire, à me mettre dans un état d'abstraction, à m'isoler de moi-même et à me placer seul en présence des faits, dépouillé de tout préjugé, de toute connoissance acquise et de toute influence étrangère. Recevoir les sensations et les apprécier sont les deux seules facultés qui m'ont paru devoir être employées, les seules dont j'aie usé.

Dans les expériences que j'ai faites, comme pour ma pratique, je n'ai rien voulu confier à personne; je me suis rendu et je me rends responsable de tout. J'ai fait toutes mes préparations; chaque substance a été prise dans l'état le plus pur et le plus primitif possible, et toutes les manipulations ont été faites par moi ou sous mes yeux.

Ceci a été pour moi, en principe, un besoin de curiosité, une satisfaction à obtenir, puis, lorsque j'ai fait de l'homœopathie ma pratique, un devoir, une véritable affaire de conscience; et plus je vais, plus j'observe les effets des médicamens, plus je suis convaincu que le mé-

(1) N'est-il pas bien remarquable et persévérant, l'homme qui, par amour pour la science et dans des vues de bien, a passé trente ans de sa vie à s'empoisonner chaque matin?

Digitized by Google

decin consciencieux ne peut, ni ne doit se confier qu'à lui-même.

Je vais exposer d'une manière succincte les dogmes fondamentaux de l'homœopathie; puis je jetterai sur l'ensemble un coup-d'œil comparatif avec la méthode allopathique, ce qui me conduira à exposer quelques faits qui me sont propres. Puisse le tout n'être pas indigne de l'attention du lecteur!

Dogmes fondamentaux de l'homœopathie.

I. La tâche du médecin, le but de ses efforts, doit être la guérison des maladies et la conservation de la santé.

II. Trois choses sont nécessaires pour atteindre ce but.

1° Faire une investigation exacte de la maladie, objet de la guérison.

2° Déterminer les agens qui doivent être employés.

3° Apporter dans leur emploi assez de tact pour que du développement de leur action résulte le rétablissement de la santé.

III. Parmi les agens, la préférence doit être donnée à ceux qui sont à la fois les plus doux, les plus prompts et les plus durables dans leurs effets.

IV. L'objet qui doit fixer l'attention du médecin et contre lequel il doit diriger son traitement, ne consiste pas dans les mutations occultes et imperceptibles que la maladie apporte à l'organisme, mais dans l'ensemble des changemens perceptibles et appréciables, dans la totalité des symptômes.

V. Les mutations occultes et les changemens perceptibles de l'organisme, hors l'état de santé, sont les parties cons-

Digitized by Google

titutives et intimes du tout que nous nommons maladie, et un traitement curatif qui fait disparoître ceux-ci, détruit nécessairement celles-là.

VI. La nature et l'essence des médicamens, les rapports qui existent entr'eux et les maladies, ne peuvent être déterminés que par les changemens perceptibles que produit le développement de leur action sur l'économie animale et nullement par leurs qualités physiques ou chimiques.

VII. De l'emploi des médicamens contre les maladies est résulté, par fois, le rétablissement de la santé d'une manière si évidente, qu'il a été impossible d'en chercher ailleurs la cause, et c'est tout naturellement que l'homme est parti de là pour apprécier leurs vertus curatives, et qu'il a été tenté de les employer dans des cas analogues; mais cette marche est incertaine.

VIII. Excepté quelques affections à miasmes ou virus stables, chaque maladie est une individualité qui doit être envisagée comme nouvelle et particulière; et tel médicament trouvé salutaire dans telle maladie, ne sauroit être appliqué dans telle autre qui lui ressemble par un certain nombre de symptômes; l'unique moyen d'apprécier leur vertu curative, est d'observer le développement de leur action sur le corps sain.

IX. Toute substance médicamenteuse, appliquée à l'économie animale, y produit des mutations organiques; elle altère la santé et fait naître des maladies artificielles variées à l'infini.

X. Le développement de la force active d'un médicament a deux effets ou vertus différentes, selon qu'il est

Digitized by Google

appliqué à l'homme malade ou à l'homme sain; chez le premier elle est curative, si l'indication a été bien remplie; chez le second elle est pathogénétique, et le médicament ne devient remède que parce qu'il a la faculté de produire des maladies.

XI. Comme les maladies ne sont appréciables que par leurs symptômes, et la valeur des médicamens par leur force pathogénétique, soit l'ensemble des mutations perceptibles qu'ils apportent à un corps sain, c'est dans les rapports entre les symptômes et les effets purs de médicamens, que doit se trouver le principe général du traitement des maladies.

XII. Trois rapports sont seuls possibles l'*hétérogénéité*, l'*opposition* et *la ressemblance*, de là la méthode *allopathique*, la méthode *antipathique*, et la méthode *homœopathique*. C'est à l'expérience à déterminer leur mérite respectif.

XIII. Dans la méthode allopathique, méthode généralement pratiquée jusqu'à ce jour, trois chances sont seules possibles :

1° Les maux artificiels produits par le médicament sont moins forts que les souffrances qu'occasionne la maladie; il n'y a rien alors de changé.

2° Les effets morbifiques du médicament sont également forts ou plus forts que la maladie; celle-ci est alors suspendue aussi long-temps que dure la médication; puis elle reparoît, à moins que, pendant le temps qui s'est écoulé, elle n'ait achevé son cours naturel.

3° Enfin, les remèdes violens, long-temps administrés dans les maladies chroniques, produisent des complications

Digitized by Google

de maux résultant de leurs effets purs et des souffrances primitives; de là, deux ou plusieurs maladies, qui occupent chacune une place distincte dans l'organisme.

XIV. Les remèdes allopathiques ne sauroient guérir en aucun cas. N'ayant rien d'analogue, ni d'opposé, dans leurs effets, aux symptômes de la maladie, ils n'atteignent jamais les parties affectées. Ils peuvent suspendre momentanément les symptômes par des souffrances hétérogènes mais non les anéantir.

XV. Le procédé antipathique n'est qu'un procédé palliatif. Si d'abord l'action du remède opposé semble opérer une neutralisation des maux naturels et guérir, l'inverse a lieu dès que son action a cessé. Non-seulement le mal primitif reparoît, mais il s'aggrave, et cela en raison de la grandeur des doses administrées.

XVI. L'aggravation est le résultat de l'action de l'organisme qui tend toujours à opposer un état exactement contraire à l'influence qu'on a exercée sur lui, par conséquent à réagir dans le sens de la maladie, à en développer et aggraver les symptômes.

Comme palliatif, le procédé antipathique est cependant quelquefois utile et même nécessaire.

XVII. La méthode homœopathique est la seule que l'expérience montre toujours salutaire. Les effets purs et spécifiques des médicamens étant tout-à-fait semblables aux souffrances naturelles, ils vont juste aux parties affectées, et comme deux maladies semblables ne sauroient exister en même temps dans le même organe, les souffrances naturelles cèdent, pourvu que les symptômes artificiels les surpassent un peu en force.

Digitized by Google

XVIII. La maladie médicinale, ou artificielle, n'ayant qu'une durée déterminée par la durée de l'action du médicament, lorsque celle-ci disparoît, le corps reste parfaitement sain, et cela d'autant mieux que la réaction de l'organisme contre le remède l'est aussi contre la maladie et contribue autant au rétablissement de la santé, qu'elle lui est opposée dans le procédé antipathique.

XIX. L'expérience et la raison établissent que les rapports homœopathiques entre les maladies et les médicamens, sont les seuls qui conduisent à une prompte et solide guérison; nous en déduirons le corollaire suivant. « Guérissez les maladies par des remèdes capables de pro-« duire, dans l'homme sain, des effets aussi semblables « que possible à la totalité des symptômes du mal à traiter.»

XX. L'action des médicamens homœopathiques s'exerçant tout entière sur des parties déjà affectées par la maladie, leurs doses doivent être petites, infiniment petites. Il ne faut qu'une petite action pour surpasser l'intensité de la maladie; une grande seroit nuisible et même dangereuse.

XXI. Il ne faut jamais employer qu'un seul médicament à la fois; tout mélange est inadmissible, car il est impossible de déterminer comment, en pareil cas, les divers ingrédiens se modifient entr'eux, et plus difficile encore de déterminer les rapports des symptômes spécifiques du médicament avec ceux de la maladie.

Les médicamens homœopathiques doivent être tirés des substances les plus pures et douées de toute leur force naturelle.

XXII. C'est une affaire de conscience pour le mé-

Digitized by Google

decin, que le malade reçoive les remèdes de bonne qualité et en juste quantité; il doit les préparer et administrer lui-même.

Tels sont, en vingt-deux corollaires, les dogmes principaux de la doctrine thérapeutique du vénérable Samuel Hahnemann (1). Voyons en quoi elle diffère essentiellement de notre thérapeutique ordinaire, l'allopathie.

Un coup-d'œil analytique sur l'ensemble nous montre :

1° Que le médecin qui suit les règles de l'homœopathie, néglige les causes des maladies et toutes les mutations occultes qui précèdent dans l'organisme les changemens perceptibles; pour lui l'ensemble des symptômes est toute la maladie : ce n'est là qu'une seule et même chose.

2° Qu'en dépit des nosologistes et des nosographes, quelques maladies à miasmes ou virus fixes exceptées, chaque maladie est une individualité, un cas nouveau.

3° Que contrairement à tout ce qui a été fait jusqu'à ce jour, Hahnemann et ses disciples apprécient les vertus des médicamens d'après leur action sur l'homme sain, et non par leurs effets dans les maladies.

4° Que le seul rapport homœopathique entre les médicamens et les maladies peut-être bon et salutaire, et qu'en conséquence de ce rapport, les doses doivent toujours être infinitésimales.

Arrêtons-nous un instant sur ces différences.

La première est infiniment moindre qu'elle ne paroît d'abord; si la théorie semble par fois la faire ressortir, la pratique la voit disparoître à chaque pas.

(1) Extraits de l'*Organon de l'art de guérir*, du Dr. Samuel Hahnemann, traduit par E.-G. de Brunouw.

Digitized by Google

Au yeux du pathologiste qui fait de la maladie une entité, qui voit en elle un tout et des parties; aux yeux même de celui qui, sans la personnifier ainsi, en raisonne comme d'un état positif, l'assertion de Hahnemann que, la maladie et l'ensemble des symptômes ne sont qu'une seule et même chose, est une hérésie médicale; c'est le bouleversement de la science.

Cependant, lorsqu'on se demande ce que c'est qu'une maladie, la réponse la plus naturelle comme la plus prompte, est de dire qu'elle est tout ce qui n'est pas la santé; c'est-à-dire qu'elle est l'état négatif de la santé, comme le froid est l'état négatif de la chaleur, ou en d'autres termes, que *maladie* et *moins de santé* sont synonymes, comme *froid* et *moins de chaleur* le sont pour tout homme qui a les notions les plus communes de la physique.

Or la santé, n'étant que l'ensemble des phénomènes vitaux s'exerçant avec accord et harmonie, la maladie ne peut être, à son tour, que l'ensemble de ces mêmes phénomènes s'exerçant avec défaut d'accord et d'harmonie; et ce défaut d'accord n'étant appréciable que par l'ensemble des mutations organiques que nous nommons symptômes, il est exact, et rigoureusement exact, de dire que la maladie et l'ensemble des symptômes qui la constituent ne sont qu'une seule et même chose.

Le praticien, qui a chaque jour l'occasion de vérifier combien peu les plus belles théories de l'école sont confirmées par la pratique, se contente toujours de cet ensemble, trop heureux même quand il peut le saisir et se faire un tableau bien exact de toutes les aberrations de la santé de son malade.

Digitized by Google

Cette opinion est aussi celle de l'auteur de l'article, *Médecine agissante* (*Dict. des Sc. Méd.*). Voici ses propres paroles.

« Quoiqu'il en soit, nous proclamons hautement maintenant, que toute recherche du principe morbifique « dans sa propre nature, est aussi impossible qu'elle seroit vaine, et nous renfermant dans la philosophie du « siècle, dans le domaine des choses appréciables par nos « sens, nous prenons la manifestation de la maladie pour « la maladie elle-même. »

Passons aux causes.

La maladie, avons-nous dit, est le désaccord, le défaut d'harmonie dans l'ensemble des phénomènes vitaux. Or, je le demande, connoissons-nous la cause des phénomènes vitaux? Savons-nous pourquoi, lorsqu'il y a accord entr'eux, il y a santé? Non; et nous voudrions savoir pourquoi, comment, lorsqu'il y a désaccord, il y a maladie!

«L'homme ne connoît l'essence de rien,» dit Cabanis (1), « ni celle de la nature qu'il a sans cesse sous les yeux, « ni celle du principe secret qui la vivifie. »

« Il parle des causes qu'il se flatte d'avoir découvertes « et de celles qu'il se plaint de ne pouvoir découvrir; « mais les vraies causes, les causes premières, il n'en « connoît aucune, elles sont tout aussi cachées pour lui « que l'essence des choses. Il voit des effets, ou plutôt il reçoit des sensations. »

Il faut cependant convenir qu'il est quelques cas de maladies, où la cause peut et doit être connue; telles

(1) Rapport du physique au moral de l'homme.

Digitized by Google

sont la présence des corps étrangers dans l'économie animale, d'un venin, d'un virus stable et bien déterminé; mais dans ces cas même nous connoissons la cause et nous ne pouvons apprécier son mode d'action. Nous ne pouvons apprécier, apercevoir même, les changemens occultes qu'elle apporte dans l'organisme, avant le développement des changemens perceptibles, et, comme dans les cas ordinaires, nous ne pouvons saisir que l'ensemble des symptômes.

Par analogie à ces cas spéciaux, on a présenté la bile et toutes les excrétions, comme causes de maladies; on en a fait autant de l'irritation, de l'inflammation, etc.

Dans le premier cas on a donné pour causes de véritables effets; car il ne sauroit y avoir vice dans la bile, dans son mode de sécrétion, sans désaccord dans les fonctions du foie, peut-être de tout l'organisme. Dans le second, on indique pour causes ce qui est la maladie elle-même, ou une partie de la maladie.

La seconde différence, qui n'est qu'une conséquence de celle-ci, renverse tout le système nosologique : elle est, dit-on, la destruction de la science, le retour au chaos dans lequel on étoit avant Sauvages et duquel on n'est sorti qu'à l'aide des classifications. Elle nous reporte même plus loin; chaque cas de maladie est une individualité; il doit être envisagé comme nouveau.

Pour répondre à ces objections, je ne répéterai pas ce que j'ai dit de la maladie, en quoi elle consiste, ce qu'on doit entendre par ce mot.

Elle est un pur phénomène et non un être; elle ne

Digitized by Google

sauroit avoir des caractères de genre, ni d'espèce (1); et par cela même qu'elle n'est qu'une aberration de la santé d'un individu, un état négatif de cette santé, elle doit varier autant qu'il y a de santés différentes. Mais de plus, comme la santé d'un individu varie selon son âge et selon les circonstances physiques et morales dans lesquelles il peut se trouver, les aberrations de cette santé sont aussi influencées par ces agens; de telle sorte qu'on peut hardiment dire qu'il est impossible de rencontrer deux cas de maladie dont les symptômes soient rigoureusement les mêmes.

Cette vérité, qu'on peut d'ailleurs dire une vérité de fait, étant une fois établie, doit-elle inspirer des regrets, parce qu'elle renverse quelques échafaudages et froisse quelques amours-propres?

A-t-on repoussé la démonstration du mouvement de la terre et de la fixité du soleil, parce qu'elle renversoit toute la science de l'astronome? Non, sans doute.

La vérité, sous quelque forme qu'elle se présente, doit toujours être admise, sauf aux savans de s'en arranger.

Si d'un côté l'homœopathie renverse tous les systèmes nosologiques, si elle réduit au néant la pathologie, proclamant que chaque cas de maladie doit être envisagé par le médecin, comme nouveau, et traité comme

(1) Je soutins cette opinion en 1811, à Montpellier, dans mon cinquième examen de médecine, contre le savant mais fougueux Baumes, nosologiste chez lequel on peut apprendre à quel égarement peut entraîner l'étude des causes. Il m'importoit de faire écouler le temps en traitant une question aussi générale.

Digitized by Google

tel, sans tenir compte des belles observations et descriptions péniblement élaborées depuis l'antiquité jusqu'à nous, de l'autre elle jette les fondemens d'une science nouvelle, la *pathogénésie*.

Plus rationnelle et plus logique que l'allopathie, elle ne s'adresse point à l'homme malade pour connoître la vertu curative des médicamens; cette marche seroit fautive et les résultats variables, autant que peut l'être l'état négatif de la santé; elle s'adresse au positif, elle les applique à l'homme sain. C'est sur lui qu'elle étudie l'action de leur venin et qu'elle en apprécie les effets. Elle tient un compte exact de toutes les mutations organiques qui paroissent, et elle forme ainsi un tableau vrai des maladies artificielles qui en résultent. En un mot elle étudie comment le médicament rend malade, pour apprendre comment il guérit.

L'ensemble des tableaux ainsi formés constitue la pathogénésie; l'augmentation de leur nombre et leur perfectionnement en sont le but.

C'est ici que les pathologistes pourront porter leur activité et déployer leur sagacité; ils n'auront à décrire et à classer que des affections dont la cause sera toujours connue, des maladies résultant de l'action d'un venin déterminé.

Les classificateurs auront de plus des bases stables, des repaires assurés, les caractères naturels, physiques et chimiques, anatomiques et botaniques, des divers agens pathogénétiques.

Après avoir ainsi étudié et enregistré les effets du venin des médicamens, il restoit, pour convertir ce venin en re-

Digitized by Google

mède, pour en faire un agent curatif, à déterminer quand et comment il doit être administré, ou, ce qui revient au même, quel est le meilleur de tous les rapports qu'il peut avoir avec la maladie?

Ce rapport est le rapport homœopathique. C'est ce qu'établit Hahnemann par le raisonnement, et c'est ce qu'il assure être confirmé par l'expérience, de même que l'effet des doses infinitésimales (1).

L'expérience! C'est la pierre angulaire de la science médicale; devant elle, tout cède; mais pour qu'elle atteigne ce degré de suprématie, il faut qu'elle présente des faits nombreux, soigneusement observés, et rapportés avec une telle exactitude, une telle clarté, que tout homme doué des qualités de l'expérimentateur, puisse les reproduire et se convaincre.

Rien de cela ne manque à l'homœopathie qui, quoique jeune encore, possède déjà un nombre immense de faits. Ils s'accroissent d'ailleurs chaque jour, et celui qui veut en reproduire, ou en contrôler, n'a que l'embarras du choix.

Un embarras de ce genre, loin d'être pour nous un obstacle, a été un motif de curiosité, un véritable encouragement. Nous avons eu recours à l'expérience pour former notre conviction. Et d'abord nous avons cherché à vérifier si des doses petites, plus petites de beaucoup que celles employées communément, peuvent avoir une action sur l'économie animale. A cet effet nous avons fait sur nous-mêmes, le 20 mai dernier l'essai dont voici les détails.

(1) Voir les Corollaires 17, 18, 19 et 20.

Digitized by Google

Premier fait.

Après avoir trituré, pendant une heure, dans un mortier de verre, un grain d'opium cru en poudre, uni à cent grains de sucre de lait; je pris un grain de ce mélange, que je triturai de nouveau, avec cent autres grains du même sucre; puis j'avalai un grain de ce dernier mélange ($\frac{1}{10\,000}$ de grain d'opium), le lendemin matin, à jeûn, en me le versant sur la langue, sec et sans mélange. Je me levai peu après et je fus à mes affaires, comme si je n'eusse rien pris.

Je m'étois astreint dès la veille, et je m'astreignis pendant quelques jours, à ne vivre que de viandes, de bouillons, de lait, de substances farineuses, sans aromates, ni épiceries, et à ne boire que de l'eau.

La journée se passa sans effets bien sensibles; cependant je ressentis presque continuellement un sentiment de mal de tête frontal, que j'attribuai à la chaleur du jour et non à l'opium. La nuit fut plus remarquable; je dormis mal et peu, beaucoup moins qu'à mon ordinaire, mais sans rien éprouver de douloureux, ni même de désagréable.

Le lendemin matin 22, regardant comme nulle, ou à peu près, l'action qu'avoit eue sur moi le médicament, j'en pris une nouvelle dose cent fois plus forte ($\frac{1}{100}$ gr.), et je suivis le même régime et la même manière d'être que la veille. Le malaise frontal augmenta, la tête étoit lourde, et sans propension au sommeil, je manquois d'énergie. Le temps étoit beau, la journée chaude; j'attri-

Digitized by Google

buai mon état à cette circonstance plus qu'à l'opium ; mais lorsque la nuit fut venue, je ne pus plus méconnoître son action. Je la passai tout entière sans sommeil, sans y avoir le moindre penchant, mais sans rien éprouver de désagraéble. Je fus au lit pouvant penser et réfléchir, mais nullement dormir, quelque désir que j'en eusse et quelque position que je prisse.

Déjà l'expérience m'avoit appris précédemment, que $\frac{1}{5}$ ou $\frac{1}{6}$ de grain d'opium me privoit du sommeil ; mais je n'aurois osé attribuer une semblable action à $\frac{1}{100}$ de grain. Pendant tout le temps que je fus au lit, je n'éprouvai rien à la tête ; mais aussitôt que je fus levé le 23, le malaise de la veille recommença. Je vaquai à mes affaires sans m'écarter de mon régime.

Vers les onze heures, étant à la ville où je m'étois rendu à pied, de mon domicile, je fus saisi d'un vertige qui m'étoit fort connu, précurseur d'une migraine à laquelle j'étois (1) sujet depuis plus de vingt ans. Il disparut pour faire place à la douleur de tête, et tout, pendant près de trois quarts d'heure, se passa sans que je dusse rien attribuer au médicament pris.

Dans cet état je me rendis au Jardin botanique, et j'étois à peine à l'entrée que je sentis reparoître des angoisses précordiales et des maux d'estomac auxquels j'avois autrefois été sujet avec la migraine, ou avec le vertige presque seul, mais que quelques années d'un régime doux et d'abstinence de vin, m'avoient fait oublier. Ces maux, tout-à-fait hors de proportion avec le mal de tête, qui étoit

(1) On verra plus loin pourquoi je dis *j'étois*, au lieu de *je suis*.

Digitized by Google

peu violent, allèrent en s'augmentant à tel point qu'arrivé dans l'intérieur du Jardin, je fus obligé de m'appuyer contre un arbre et de m'y cramponner pour éviter de tomber. J'étois couvert d'une sueur froide et horriblement fatigué par des nausées auxquelles succéda un pressant besoin d'aller du ventre.

Rien de ceci n'étoit nouveau pour moi, j'avois éprouvé tout cela autrefois, mais jamais avec autant de force depuis plus de quinze ans, et jamais dans une telle disproportion avec le mal de tête.

Ces pénibles momens ne furent pas longs, et dès que je le pus, je regagnai mon appartement de la ville, où je me couchai pendant quarante à quarante-cinq minutes, temps qui fut suffisant pour me remettre.

A une heure je retournai à la campagne à pied, à l'ardeur du soleil, sans beaucoup de peine, ni d'incommodité.

Aussitôt arrivé, je dînai avec plaisir et grand appétit, sans en être nullement incommodé : au contraire le peu de malaise qui me restoit, disparut totalement, et peu de temps après je fus tout aussi exempt de migraine que si j'eusse passé la nuit, ce qui étoit toujours nécessaire, quelque légers que fussent les accès.

Cet essai, fait dans le seul but de savoir à quelle dose *l'opium* auroit une action sur moi (j'étois bien résolu d'aller chaque jour en l'augmentant jusqu'à production d'effet), et nullement dans celui d'agir homœopathiquement contre des maux, autrefois violens, mais considérablement adoucis depuis quelques années, me montra :

1° Que $\frac{1}{10000}$ de grain de cette substance, dose énorme

Digitized by Google

pour Hahnemann qui n'en administre plus qu'un décillionième de goutte de la teinture alcoolique, pour agir homœopathiquement, eut sur moi une action marquée par un léger mal de tête pendant le jour et une mauvaise nuit.

2° Que $\frac{1}{100}$ de grain a augmenté le mal de tête de la veille, m'a totalement privé du sommeil, et a reproduit toute l'intensité des malaises d'estomac et de ventre que me donnoit autrefois la migraine.

Ici déjà ma curiosité étoit satisfaite, elle étoit convertie en étonnement. $\frac{1}{10000}$ de grain d'opium avoit eu sur moi une action marquée; $\frac{1}{100}$ en avoit eu une très-forte. Mais ce n'étoit pas là le tout. Je n'avois pas expérimenté sur un corps sain; j'avois agi sur un homme sujet à des paroxismes de migraine, avec malaises d'estomac et angoisses précordiales, et sans m'en douter (1) je m'étois administré un remède homœopathique à ces maux.

C'est ce que montre la reproduction d'anciens maux, et c'est ce qui est établi jusqu'à l'évidence par le résultat. A mon grand étonnement, autant qu'à ma grande satisfaction, je n'ai plus ressenti depuis, il y a huit mois, aucun malaise d'estomac, ni mal de tête. Avant je n'étois jamais plus de quinze à vingt jours sans en souffrir plus ou moins.

Ce dernier résultat ne pouvoit être présumé d'abord; je n'en avois, ni l'espoir, ni la pensée; mais je restai convaincu que des doses petites de médicament, infiniment

(1) Je ne connoissois, à cette époque, l'homœopathie que de nom et la valeur seule de ce nom.

Digitized by Google

plus petites que toutes celles que nous employons dans notre pratique ordinaire, peuvent avoir une action sensible sur l'économie animale, et déjà j'apercevois que cette action doit être d'autant plus marquée qu'elle est plus homœopathique. Il m'étoit impossible de ne pas attribuer à l'opium tout ce que j'avois éprouvé au Jardin botanique, et toutes les autres modifications de mon accès de migraine.

Second fait.

Le 4 juin je fus consulté par la fille L., personne âgée de 55 à 60 ans, atteinte de fièvre intermittente qui présentoit les symptômes suivans.

La maladie duroit depuis dix jours; les accès étoient quotidiens et irréguliers, arrivant, tantôt à une heure, tantôt à l'autre. Il y avoit frisson, mais peu de tremblement, violente douleur de tête, beaucoup d'angoisses et fortes douleurs dans les membres et le dos, de la soif pendant la fièvre, puis chaleur et transpiration fort abondante, hors de proportion avec le frisson et la chaleur.

J'administrai $\frac{1}{10000}$ de grain de sulfate de quinine, (il étoit huit heures du matin, et selon toutes les probabilités la fièvre ne devoit reparoître qu'à environ midi), préparé comme je l'ai indiqué pour l'opium. L'accès arriva effectivement vers les onze heures, mais avec une aggravation (1) très-notable dans tous les symptômes (il

(1) Je pouvois guérir avec une dose moindre et ne pas fatiguer la malade. Une dose plus petite que celle-ci dans le rapport de un à l'u-

Digitized by Google

y eut délire pendant plus de quatre heures), excepté dans la sueur qui fut la même que par le passé. Les 5, 6 et 7, plus de fièvre, la malade est foible et fatiguée toutes les nuits par la transpiration qui arrive avec abondance dès qu'elle s'endort et qui dure jusqu'au matin.

Presqu'encore sans connoissance de la matière médicale homœopatique, j'étois embarrassé pour supprimer cette sueur, lorsque je pensai que le suc de sureau devroit remplir cette indication. J'en fis donc piler des feuilles, exprimer le jus, et j'en administrai $\frac{1}{300}$ de goutte, le 8, le matin à jeûn.

Il n'y eut rien de remarquable pendant la journée; la nuit il y eut de la sueur comme de coutume, mais plus de sommeil et de calme, et au réveil des dispotions physiques et morales meilleures. La nuit suivante fut sans sueur et il n'en fut plus question.

Troisième fait.

Le 10 juillet dernier je fus appelé à voir Mlle. B., femme âgée de 47 à 48 ans, à laquelle j'avois donné des soins pendant l'été de 1830, pour des hémorrhagies

nité suivie de 30 zéros, auroit été suffisante. C'est ce que m'a appris l'étude de la matière médicale et ce que m'a confirmé l'expérience; mais une semblable dose ne guérit pas toutes les fièvres intermittentes; elle passe inaperçue dans toutes celles où le quina n'est pas homœopathique. Le hasard m'avoit servi dans ce premier essai, et plus tard la comparaison des autres variétés de ces maladies entr'elles, et celle de leurs symptômes avec ceux que produisent les divers agens pathogénétiques, m'ont fait connoître leurs spécifiques.

Digitized by Google

utérines qui l'épuisoient totalement, et contre lesquelles j'employai en vain tous les médicamens usités en pareil cas et recommandés par les meilleurs praticiens, astringens de toute espèce, toniques, réfrigérans à l'intérieur et en applications. Je calmai momentanément leur violence, j'empêchai peut-être la malade de succomber, mais je ne la guéris pas. L'arrivée de l'automne, la cessation des chaleurs furent les seuls agens dont l'action fût un peu durable.

L'hiver s'étoit passé d'une manière supportable, de même que le printems, cependant toujours avec des pertes plus ou moins abondantes, et plus longues que dans l'état normal. Dès l'arrivée des chaleurs elles avoient redoublé de force et étoient devenues une hémorrhagie dangereuse.

A ma visite la malade présentoit l'état suivant.

Foiblesse générale, sentiment de défaillance, vertiges légers dès que Mlle. B. vouloit marcher, un peu plus forts, lorsqu'elle s'inclinoit ou qu'elle tournoit un peu brusquement la tête; vue trouble par intervalles, selon les mouvemens; léger bourdonnement d'oreilles; sentiment d'amertume à la bouche et appétit foible, quoique la langue fût nette et ne présentât rien de particulier; ventre en bon état, nullement douloureux au toucher, excepté à la région pelvienne, au-dessus du pubis, où la pression étoit sensiblement désagréable; les évacuations étoient rares, dures et presque toujours accompagnées de douleurs hémorrhoïdales. Il y avoit une petite toux par intervalles. La perte utérine duroit depuis onze jours, et par fois il y avoit évacuation de caillots

Digitized by Google

assez volumineux. Le mois précédent, elle en avoit duré vingt, mais avec moins d'abondance; elle n'avoit été suspendue que pendant dix jours.

De prime-abord je fus effrayé de voir reparoître dès la fin du printems une maladie qui avoit mis Mlle. B. aux portes du tombeau pendant les mois d'août et de septembre précédens, et je me demandai quels remèdes je lui opposerois.

Parcourant la série de ceux que j'avois employés l'année précédente, presque sans résultat satisfaisant, je fus tenté de faire un essai homœopathique. Le cas me paroissoit favorable et l'occasion bonne. Vingt-quatre heures pouvoient être perdues sans danger, ni aucune chance mauvaise.

Je me bornai donc à relever le courage de la malade et à lui prescrire un régime. Je lui promis une visite pour le soir (il étoit dix heures du matin) et une petite poudre qui devoit la soulager promptement. Je la quittai peu confiant dans le remède que je venois de promettre et je fus le préparer.

Je pris quelques rameaux de sabine (*Janiperus sabinæ*) (1); je les fis soigneusement piler dans un mortier de marbre avec un pilon de bois; j'aspergeai la pâte qui en résulta, avec un peu d'alcool; je fis piler encore, puis exprimer.

(1) A cette époque j'avois beaucoup médité la doctrine thérapeutique de Hahnemann; mais je ne connoissois encore que fort peu sa matière médicale. Je jugeois la sabine par ce que j'en connoissois d'ailleurs et non par ce qu'il en dit.

Digitized by Google

La quantité du jus obtenu étant plus que double de celle de l'alcool versé dans le mortier, j'ajoutai de ce dernier, de manière à avoir un mélange à parties égales.

Je pris une goutte de ce mélange, je la triturai une heure avec 100 grains de sucre de lait; puis un grain de ce produit fut trituré de nouveau, pendant une heure, avec 100 autres grains du même sucre, et enfin un grain de ceci fut porté à la malade, c'est-à-dire la $\frac{1}{10000}$ partie d'une demi-goutte du suc pur de sabine. Il étoit environ six heures après-midi.

Le lendemain à quatre heures après-midi je fus la visiter et je restai stupéfait de tout ce qui me fut dit et de tout ce que j'observai (1).

La malade avoit passé une mauvaise nuit, une toux sèche et fréquente avoit été presque continuelle, elle étoit accompagnée d'oppression et d'un sentiment d'astriction, de poussière à la gorge, fort désagréable. L'hémorrhagie avoit continué, le ventre étoit devenu douloureux par l'effet de la toux et par des tranchées qui s'étoient manifestées dès le commencement de la seconde moitié de la nuit. Ces tranchées avoient été plus fortes pendant la matinée et accompagnées d'augmentation de l'hémorrhagie et de la chute de quelques caillots.

De huit à neuf heures tout s'étoit calmé, et depuis environ les dix heures il n'y avoit plus de perte. Il restoit un

(1) Il n'est point hors de propos de noter que Mlle. B. n'avoit jamais entendu parler d'homœopathie, et qu'elle ne se doutoit point d'avoir pris un remède particulier.

Digitized by Google

peu de toux, moins peut-être qu'avant l'administration du remède. Du reste, la malade étoit assez bien disposée, et son état, malgré des inquiétudes morales assez fortes auxquelles elle fut exposée pendant plusieurs jours, alla en s'améliorant d'une manière graduelle, sans qu'il reparût aucune perte sanguine, avant la quatrième semaine, ce qui n'étoit pas arrivé depuis plus de deux ans.

Je pourrois multiplier ces faits; déjà j'en possède par centaines; mais je sortirois de mon plan sans véritable but.

Pour établir que de petites doses de médicamens, doses qui peuvent devenir infinitésimales, ont une action que la médecine allopathique leur refuse, j'ai montré, 1° que $\frac{1}{100}$ et $\frac{1}{10000}$ de grain d'opium ont eu une action sur moi; que cette action, d'abord légère, est devenue forte, parce qu'elle s'est trouvée homœopathique à ma migraine et à mes malaises de l'appareil digestif; 2° que $\frac{1}{10000}$ de grain de sulfate de quinine est une trop forte dose pour supprimer une fièvre d'accès, s'il lui est bien homœopathique; 3° que $\frac{1}{200}$ de goutte de suc de sureau (*sambucus nigra*), et $\frac{1}{10000}$ de goutte de suc de sabine (*janiperus sabina*), ont supprimé, l'un des sueurs, l'autre une hémorrhagie utérine.

Ici le pourquoi est trop populaire pour ne pas être évident.

Voilà des faits dont je ne crains point le contrôle. Qu'on le fasse; je le désire, je le demande, mais qu'on le fasse de bonne foi.

La nature est une, elle est constante dans sa marche, quelquefois ténébreuse, mais toujours simple. Elle ré-

Digitized by Google

pond toujours d'une manière exacte à quiconque l'interroge avec précision et persévérance, et à celui surtout qui n'a pour but que la vérité.

NOUVELLES DU CHOLÉRA.

Hambourg.

AGE DES 308 PREMIERS MALADES.

Au-dessous	de 10 ans	13
	de 10 à 20 ans	13
	de 20 à 30	49
	de 30 à 40	73
	de 40 à 50	65
	de 50 à 60	50
Au-dessus	de 60	45
		308

NB. Sur ce nombre il y avoit..... 217 hommes.
78 femmes.
13 enfans.

308

PROFESSIONS DES 308 PREMIERS MALADES.

Ouvriers	60	Tailleurs	4	Charpentiers	2
Mendians	5	Bateliers	23	Journalières	6
Conducteurs	6	Soldats	8	Mendiantes	9
Domestiques	5	Serruriers	6	Femmes de chambre	4
Mesur.rs de charb.	2	Cordonniers	6	Filles publiques	1
Forts de la halle	2	Ebénistes	4	Vendeuses de poisson	3
Charbonniers	4	Garçons march.ds de vin	6	Blanchisseuses	9
Tonneliers	8	Raffineurs de sucre	3	Cabaretières	4
Domestiques de place	3				

Digitized by Google

COMPARAISON DE LA MORTALITÉ EN 1830 et 1831.

Il est mort en septembre 1830, 330 *personnes, qui ont succombé aux maladies suivantes:*		*Septembre* 1831 (1), 375 *personnes qui ont succombé aux maladies suivantes:*	
Consomption	36	Consomption	35
Convulsions	19	Convulsions	16
Fièvre rouge	1	Fièvre rouge	33
— nerveuse	8	— nerveuse	13
Pneumonie	6	Pneumonie	2
Entérite	6	Entérite	5
Apoplexie	28	Apoplexie	14
Phthisie pulmonaire	72	Phthisie pulmonaire	5
		Variole	6
		Fièvre bilieuse	8
En moyenne par jour	11	En moyenne par jour	12 ½

Il est mort en octobre 1830 362 *personnes.*		*Il est mort du* 1er *au* 15 *octobre* 1831 (2), 192 *personnes (auxquelles il faut ajouter* 52 *cholériques.)*	
Consomption	49	Consomption	16
Convulsions	27	Convulsions	4
Fièvre rouge	4	Fièvre rouge	23
— nerveuse	10	— nerveuse	6
Pneumonie	12	Pneumonie	3
Entérite	7	Entérite	1
Apoplexie	31	Apoplexie	12
Phthisie pulmonaire	62	Phthisie pulmnaire	28
Fièvre bilieuse	3	Variole	2
		Fièvre bilieuse	2
		Encéphalite	2
En moyenne par jour	11	En moyenne par jour	12 4/3

(*Fricke, Geschichtliche Darstellung des Ausbruchs des Asiatischen cholera in Hamburg.* in-8° Hamburg 1831.)

(1) Mois qui a précédé l'épidémie du choléra.

(2) Epoque de l'invasion du choléra.

Digitized by Google

Comparaison de cinq villes des États prussiens, relativement aux diverses circonstances qui peuvent influer sur une épidémie.

NOMS DES VILLES.	POSITION GÉOGRAPHIQUE.		Hauteur au dessus de la mer.	Température moyen. annuelle R.	Nomb. des habitans, fin de 1830.	POPULATION. Nombre dans une maison	Volume d'air par maison	Volume d'air par habitant.	Mortalité annuelle par une moyenne de 9 ans.
	Longit.	Latitude.	m.				pieds.	pieds.	
KŒNISBERG sur le Pregel, non loin du golfe	38°9′45″	54°42′50″	33	+6°,0	70,000	16	60	3 5/7	1 sur 34 h.
DANTZIG avec les faubourgs sur la Vistule et le Mottlau, non loin de la mer	36 11 3	54 22 23	Incon. nue.	+6,08	63,000	12	36	3	1 — 33
STETTIN sur l'Oder	32 35 30	53 25 36	Id.	Id.	33,000	19	58	3	1 — 40
BERLIN sur la Spree	31 2 0	52 31 17	118	+7,60	240,000	31	123	3 7/8	1 — 37
MAGDEBOURG sur l'Elbe, y compris Friedrichstadt	29 18 31	52 8 4	219	+7,70	45,000	18	36	2	1 — 38

Il résulte de ce tableau que l'accumulation de la population est la plus considérable à Magdebourg, et ce fait peut servir à expliquer la grande mortalité causée par le choléra dans cette dernière ville, ainsi qu'on peut s'en assurer par l'inspection du tableau suivant.

(*Casper, Cholera-Zeitung*).

Digitized by Google

LES 25 PREMIERS JOURS DE L'ÉPIDÉMIE DANS LES CINQ VILLES DU TABLEAU CI-CONTRE.

	A paru	mal.	guér.	morts	Proportion sur 100 h. guér.	Proportion sur 100 h. morts	Guérison sur 100 h. malad.
Dantzig. . . (63000 h.)	le 28 mai	328	39	235	5,21	3,73	11,98
Kœnigsberg (70 000 »)	» 23 juil.	894	250	485	12,77	6,90	29,08
Stettin . . . (33 000 »)	» 25 août	155	29	102	4,69	3,09	18,71
Berlin. . . . (240 000 »)	» 31 »	721	100	390	3,0	1,62	13,87
Magdebourg (45 000 »)	» 3 oct.	336	64	212	7,47	4,71	19,05

MÉTÉOROLOGIE.

NOTICE SUR LES DEUX TABLEAUX MÉTÉOROLOGIQUES ANNUELS DE 1831, POUR GENÈVE ET LE GRAND SAINT-BERNARD.

Les séries de nos observations météorologiques pendant l'année 1831, sont complètes, soit dans la station de Genève, soit dans celle du Saint-Bernard. Elles ont été faites exactement sur le même plan et avec les mêmes instrumens que celles des années antérieures, et par conséquent elles peuvent leur être exactement comparées, ce qui est l'avantage principal des observations suivies. Nous entrerons, selon notre usage, dans quelques détails sur les résultats de chaque espèce, et sur leur com-

Digitized by Google

paraison avec les résultats correspondans des autres années (1).

I. Station de Genève. (Tableau N° 1).

1° *Température moyenne.* (Col. I et II). Les moyennes des observations du thermomètre à 9 h., à midi et à 3 h., contenues dans la Col. I, offrent l'accroissement ordinaire dans les 6 mois d'avril à septembre inclusivement, compris entre les deux équinoxes; cet accroissement s'observe également, par exception, dans le mois de décembre. Dans les 5 autres mois, la moyenne de midi est la plus élevée, mais elle diffère peu de celle de trois heures.

Les moyennes mensuelles, inscrites dans la Col. III, n'offrent pas de températures très-basses; la plus basse, celle de janvier, est — 1°,76, et c'est la seule qui soit au-dessous de 0; en 1830 cette même moyenne étoit — 5°,04. Aussi la moyenne annuelle est-elle assez haute; elle est égale à + 8°,01, tandis que la moyenne des 35 années est + 7°,81. Il en résulte, comme moyenne annuelle des 36 dernières années, une valeur égale à + 7°,82. Voici du reste le tableau des températures moyennes des 10 dernières années.

(1) La rédaction des deux tableaux annuels, nous fait quelquefois découvrir des erreurs de calcul ou d'impression dans les moyennes des tableaux mensuels. Nous invitons en conséquence ceux de nos lecteurs qui auroient à employer ces moyennes, à les corriger d'après celles qui sont consignées dans les deux tableaux annuels ci-joints.

Digitized by Google

1822	+8°,28	+ 1828	8°,40
1823	6,50	1829	6,59
1824	6,66	1830	7,25
1825	7,55	1831	8,01
1826	7,76		
1827	8,07	Moyenne des 10 ans	+7°,51

2° *Pression atmosphérique moyenne.* (Col. III et IV). Le décroissement de la hauteur moyenne du baromètre de 9 h. à 3 h., n'a souffert d'exceptions que dans les mois de janvier et de février, dans lesquels la moyenne de 9 h. est un peu plus basse que celle de midi. La moyenne mensuelle la plus élevée, est celle d'oct., 27 po. 0 li. 4^s,40; ce mois jouit souvent de cette prérogative; c'est le seul, cette année, dont la moyenne dépasse 27 pouces. La moyenne annuelle, 26 po. 10 li. 10^s,45, est un peu inférieure à celle des 35 années précédentes qui est 26 po. 10 l. 10^s,89; jointe à ces 35 années, elle donne pour la moyenne de 36 ans, 26 po. 10 l. 10^s,88. Voici le tableau des moyennes des 10 dernières années.

	po.	*lig.*	*seiz.*		*po.*	*lig.*	*seiz.*
1822.....	26.	10.	10,44	1827.....	26.	10.	10,38
1823.....	26.	10.	11,82	1828.....	26.	11.	1,62
1824.....	26.	10.	15,78	1829.....	26.	10.	4,81
1825.....	26.	11.	8,90	1830.....	26.	10.	14,68
1826.....	26.	9.	15,06	1831.....	26.	10.	10,45
				Moy. des 10 ans,	26.	10.	11,99

3° *Variation diurne moyenne.* La Col. V renferme pour chaque mois, les moyennes des variations; — 1° entre 9 h. du matin et midi; — 2° entre 9 h. et 3 h. après-midi; — 3° entre midi et 3 h. Nous devons rappeler que, pour obtenir

Digitized by Google

ces trois résultats, nous retranchons la hauteur de midi de celle de 9 h., puis successivement celle de 3 h. de celle de 9 h. et de midi, affectant les restes de ces soustractions du signe +, toutes les fois que, dans l'ordre d'opération indiqué, ils sont positifs, ce qui dans la station de Genève est le cas presque constant, et du signe —, quand ils sont négatifs. D'après ce que nous avons dit, en parlant du décroissement régulier de la hauteur barométrique moyenne de 9 h. à 3 h., on prévoit que le signe négatif ne se rencontre que deux fois, savoir en janvier et en février pour la variation de 9 h. à midi.

On sait que la variation extrême, et par conséquent celle qui doit fixer l'attention, est celle qui se manifeste entre 9 h. et 3 h.; elle est inscrite la seconde dans chaque mois. Cette variation moyenne, considérée dans chacun des 12 mois, est peu considérable cette année, sauf en avril où elle est de $8^s,70$, et en août où elle est de $8^s,19$; dans aucun des autres mois elle n'atteint 6 seizièmes de ligne, et dans quelques-uns elle est extrêmement foible, particulièrement dans les mois d'hiver. Or, dans les années précédentes elle a souvent dépassé 10 seizièmes. Aussi la moyenne annuelle de cette variation, est-elle fort peu considérable, s'élèvant seulement à $4^s,68$. Ce résultat est dû probablement aux variations accidentelles plus fréquentes et plus étendues cette année qu'à l'ordinaire, ainsi que l'ont remarqué les personnes qui suivent journellement les mouvemens du baromètre. Voici le tableau de ces variations moyennes pour les 6 dernières années, les seules pendant lesquelles elles aient été observées à Genève.

Digitized by Google

1826.....	5,23	seiz. de lig. ou.....	0,74 millim.
1827.....	6,13	.....	0,86
1828.....	6,93	.....	0,98
1829.....	5,19	.....	0,73
1830.....	5,26	.....	0,74
1831.....	4,68	.....	0,66
Moy. des 6 années	5,57		0,78 millim.

4° *Etat hygrométrique moyen* (Col. VI et VII). La moyenne mensuelle de 9 heures est toujours la plus haute, c'est-à-dire, la plus humide; l'hygromètre baisse ensuite dans les moyennes de midi et de 3 heures, sauf dans les mois de janvier, février et décembre, où la moyenne de 3 heures a été un peu plus élevée que celle de midi, comme cela arrive quelquefois dans les mois d'hiver, où l'effet desséchant de la chaleur solaire diminue rapidement après le passage du soleil au méridien. La moyenne générale 74°,34, comparée à celle de 34 ans qui est de 82°, indiqueroit nne année remarquablement sèche, bien que la quantité d'eau tombée soit considérable. Nous avons déjà vu précédemment qu'il n'y avoit pas d'incompatibilité entre ces deux résultats. Cependant, cette moyenne annuelle nous paroît trop insolite pour que nous l'admettions sans réserve, et nous ne tarderons pas à soumettre notre instrument à une vérification, dont nous communiquerons le résultat à nos lecteurs. En l'admettant telle quelle, et en l'ajoutant aux 34 moyennes déjà connues pour notre ville, on obtient pour la moyenne de 35 ans, 81°,73. Voici le tableau des moyennes des 10 dernières années, en omettant l'année 1827 pour laquelle nous n'avons pas d'observations hygrométriques satisfaisantes.

Digitized by Google

1821.....	80°,75	1826.....	80°,16
1822.....	80,95	1828.....	84,03
1823.....	86,07	1829.....	81,88
1824.....	86,30	1830.....	78,47
1825.....	84,40	1831.....	74,34
		Moy. des 10 ans..	81°,74

5° *Quantité d'eau tombée sous forme de pluie ou de neige.* (Col. VIII et IX). Cette quantité, qui s'élève cette année en somme à 34 po. 2li,46, est fort au-dessus de la moyenne des 35 années précédentes, celle-ci n'étant que 29 po. 0li,96. Il ne se trouve dans cet espace de temps que 6 années qui offrent des quantités plus fortes; on y rencontre entr'autres l'année 1816, qui passe pour avoir été extraordinaire, et dans laquelle la somme en question excède peu celle de cette année-ci, étant de 36 po. 7li,42. Les pluies sont réparties dans les différens mois d'une manière tout-à-fait irrégulière. On peut remarquer seulement comme un fait singulier, que le mois d'avril où il est tombé le plus d'eau, savoir 65li,67, est un de ceux où l'hygromètre a marqué le plus de sécheresse (68°,87), tandis que celui de janvier où il en est tombé le moins, est celui du maximum de l'humidité hygrométrique. Voici le tableau des quantités d'eau tombées dans les 10 dernières années.

	po.	*lig.*		*po.*	*lig.*
1822.....	15.	1,83	1827.....	33.	2,83
1823.....	23.	2,25	1828.....	28.	8,56
1824.....	25.	8,42	1829.....	34.	7,41
1825.....	29.	3,42	1830.....	32.	3,42
1826.....	21.	6,83	1831.....	34.	2,46
			Moy. des 10 ans.	27.	9,54

Digitized by Google

6° *Vents.* (Col. X et XI). Les vents qui soufflent dans la vallée de Genève, quoique assez variables, affectent plus souvent la direction nord-est ou sud-ouest; cette direction principale est due à celle de la vallée, et peut être considérée comme une modification accidentelle de la direction nord et sud. En conséquence, depuis 1829, nous avons cru convenable de comprendre sous dénomination de *septentrionaux*, tous les vents qui soufflent de la région comprise entre est-nord-est et ouest-nord-ouest inclusivement, et sous celle de *méridionaux* tous ceux qui soufflent entre est-sud-est et ouest-sud-ouest inclusivement. Trois observations par jour donnent 1095 observations dans l'année; il y a eu en 1831, 504 observations de vents septentrionaux, et 405 de vents méridionaux; il n'y a donc eu que 186 observations d'un calme absolu. Voici les résultats des trois dernières années, les seules pour lesquelles ils aient été déduits des tableaux mensuels.

	Vents septentrionaux.	*Vents méridionaux.*	*Calme.*
1829.....	526	485	84
1830.....	473	455	157
1831.....	504	405	186
Moyennes des 3 ans...	501	448	146

On voit que cette année, comme les précédentes, le rapport des nombres des deux espèces de vents, approche de celui de l'égalité, les vents septentrionaux l'emportant de quelque chose sur les autres. L'examen des tableaux mensuels montre une grande variabilité dans la direction des vents pendant cette année.

Digitized by Google

STATION DU SAINT-BERNARD. (Tableau N° 2).

1° *Température moyenne.* (Col. I et II). Nous trouvons ici la moyenne de midi plus haute que celle de 3 h. dans chacun des 12 mois de l'année; le refroidissement de l'atmosphère suit l'abaissement du soleil beaucoup plus immédiatement dans cette station élevée, que dans la station plus basse de Genève. Les moyennes mensuelles sont inférieures à 0° dans les 6 mois de novembre à avril inclusivement. En général, ces moyennes sont plutôt hautes cette année, de manière que la moyenne annuelle —0°,68 est une des plus élevées parmi celles que l'on a déjà obtenues; voici le tableau des 10 dernières années.

1822.....	+ 0°,40	1827.....	– 1°,79
1823.....	– 0,83	1828.....	– 0,21
1824.....	– 0,56	1829.....	– 1,89
1825.....	– 0,56	1830.....	– 0,99
1826.....	– 1,70	1831...	– 0,68
		Moyenne des 10 ans	– 0,88

2° *Pression atmosphérique moyenne.* (Col. III et IV). La marche régulière diurne de la hauteur barométrique, ne résulte pas encore bien nettement de l'inspection des moyennes des trois heures d'observation. Cette marche, pour être connue exactement, exigeroit des observations multipliées dans la station du St.-Bernard (1). Les moyennes mensuelles suivent sensiblement celles de la température, les plus hautes correspondant aux mois les plus chauds; il y a exception pour le mois d'octobre, dont la moyenne au St.-Bernard, comme à Genève, est élevée, bien que

(1) Voyez plus bas ce qui concerne les variations diurnes moyennes.

Digitized by Google

la température de ce mois ne soit qu'au sixième rang. La moyenne annuelle est 20 po. $10^{li},30$; le tableau suivant offre celle des 10 dernières années.

	po.	li.		po.	li.
1822	20.	10,48	1827	20.	9,20
1823	20.	9,32	1828	20.	9,74
1824	20.	9,54	1829	20.	9,63
1825	20.	9,49	1830	20.	10,59
1826	20.	9,79	1831	20.	10,30

Il ne faut pas oublier que les moyennes consignées dans ce tableau, doivent être un peu relevées pour les années qui précèdent 1829, époque à laquelle, le 21 juillet, l'ancien baromètre de l'Hospice fut remplacé par celui que que Mr. A. De La Rive voulut bien y apporter. Le nouveau baromètre, comparé à l'ancien, se trouva plus élevé de $1^{li},40$, différence survenue probablement d'une manière graduelle. Si l'on relève convenablement les moyennes antérieures à 1829, en partant de l'hypothèse que l'incorrection de l'ancien baromètre s'est accrue graduellement depuis son placement à l'Hospice, en 1817, on obtient pour la moyenne de ces 10 années, 20 po. $10,^{li}60$, valeur dont les moyennes des deux dernières années s'écartent fort peu.

3° *Variation diurne moyenne.* (Col. V). Les moyennes des variations qui ont lieu au St.-Bernard entre 9 h. du matin et 3 h. après midi, confirment bien les résultats obtenus, relativement à la marche de la variation diurne sur les montagnes élevées, par MM. Bouvard (1), Horner (2)

(1) Voyez *Mémoire sur les variations diurnes du baromètre.* Bibl. Univ. Août 1829. (T. XLI,) p.280.

(2) Voyez *Mémoire sur l'influence de l'heure du jour sur la mesure des hauteurs par le baromètre.* Bibl. Univ. Avril 1831. (T. XLVI), p. 337.

Digitized by Google

et Gautier (1), et avant eux par De Luc et De Saussure (2); résultats qui font voir qu'il y a élévation graduelle du baromètre depuis le lever du soleil à l'après midi en été, et seulement jusqu'à 9 ou 10 heures du matin en hiver.

Mr. Gautier avoit remarqué que, d'après les observations faites de 1817 à 1826 inclusivement, au St.-Bernard, au lever du soleil et à 2h. après-midi, la moyenne des mois de mai, juin et juillet, les plus voisins du solstice d'été, donne une variation en hausse de $o^{li},17$ entre ces deux époques, tandis qu'en novembre, décembre et janvier, mois voisins du solstice d'hiver, cette variation est de $o^{li},03$ en baisse. De même, d'après les observations faites de 1826 à 1830, à 9h. du matin et à 3h. après midi, la variation entre ces deux époques, résultant des moyennes, est en hausse de $o^{li},06$, dans les trois premiers mois indiqués, et en baisse, de $o^{li},04$, dans les trois derniers.

Dans le tableau de 1831, nous trouvons la variation de 9h. à 3h. négative, c'est-à-dire en hausse, dans les mois de mai, juin, juillet et août, et positive, c'est-à-dire en baisse, dans tous les autres mois. Si nous nous bornons aux deux trimestres voisins des solstices, nous trouvons pour le trimestre d'été une moyenne de variation en hausse, de $o^{li},08$, et pour celui d'hiver une moyenne en baisse, de $o^{li},12$.

On sait que ces résultats s'expliquent assez bien par l'as-

(1) Voyez *Note sur quelques observations barométriques faites sur la cime du Rigi.* Bibl. Univ. Août 1831, (T. XLVII), p. 337.

(2) *Ibid.* p. 339 et 340.

Digitized by Google

cension vers les hautes régions, de l'air réchauffé par la présence du soleil plus tôt en été qu'en hiver (1).

Du reste, cette opposition dans le signe de la variation de 9 h. à 3 h. selon les saisons, est cause de la foiblesse des moyennes annuelles; et l'on voit que par là elles perdent de leur importance. Celle de cette année est égale à + $0^{li},04$; voici le tableau des six dernières années.

	li.		*li.*
1826.....	– 0,02	1829.....	– 0,02
1827.....	– 0,04	1830.....	+ 0,05
1828.....	– 0,05	1831.....	+ 0,04
		Moyenne des 6 ans....	– 0,003

4° *Etat hygrométrique moyen* (Col. VI et VII). L'humidité, toujours moins forte à midi qu'à 9 heures, augmente en général un peu de midi à 3 heures; il y a un léger exhaussement de la moyenne de 3 heures sur celle de midi dans tous les mois, sauf ceux d'août, septembre et novembre, et une égalité parfaite des deux moyennes dans celui de février. On ne voit pas de rapport entre ces résultats et les moyennes thermométriques; on n'en aperçoit pas non plus, si l'on compare les moyennes générales de chaque mois. Voici le tableau des moyennes annuelles pour les 10 dernières années.

(1) Pour mieux étudier la marche diurne du baromètre au Saint-Bernard, MM. les Chanoines ont consenti, avec leur obligeance ordinaire, à faire pendant quelques mois, à partir de février, une quatrième observation à 9 h. du soir; elle sera inscrite dans nos tableaux mensuels.

Digitized by Google

1822.....	82°,25	1827.....	86°,61
1823.....	83 ,42	1828..	88 ,20
1824.....	85 ,12	1829.....	88 ,70
1825.....	85 ,05	1830.....	84 ,96
1826.....	86 ,72	1831.....	84 ,75
		Moyenne des 10 ans...	85 ,58

5° *Quantité d'eau tombée sous forme de pluie ou de neige* (Col. VIII et IX). Cette quantité d'eau, égale cette année à 57 po. 4li,74, est supérieure à la moyenne : on n'a compté pour cette masse d'eau que 80 jours de pluie ou de neige; tandis qu'à Genève, pour 34 po. 2li,46, on a compté 134 jours; cela donne en moyenne 10li,97 par jour de pluie ou de neige au St.-Bernard, et seulement 3li,06 à Genève. Voici le tableau des quantités d'eau tombées pendant les dix dernières années.

	po.	*li.*		*po.*	*li.*
1822.....	36.	6,54	1827.....	62.	5,08
1823.....	75.	0,00	1828.....	31.	6,39
1824.....	48.	7,55	1829.....	54.	6,22
1825.....	42.	5,67	1830.....	46.	0,23
1826.....	47.	10,08	1831.....	57.	4,74
			Moyennes des 10 ans...	50.	2,85

6° *Vents* (Col. X et XI). Ici le nombre des observations d'un calme parfait est presque nul, puisqu'il y a en tout 1086 observations de vent régnant. Le nombre des observations de vents nord-est l'emporte toujours sur celui des observations de sud-ouest, d'une manière un peu plus prononcée qu'à Genève celui des vents septentrionaux sur celui des vents méridionaux. Aucune relation ne s'aperçoit du reste entre les saisons et la direction des vents. G. M

Digitized by Google

NOTICE SUR LES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES EN 1831, AU COLLÈGE DE FRIBOURG EN SUISSE; par Mr. J. B. WIÈRE, professeur de Phys. et d'Histoire Naturelle.

Les observations, dont le tableau ci-joint présente les moyennes, ont été faites avec soin et sans aucune interruption, les instrumens n'ayant subi aucun dérangement (Voyez-en la description *Bibl. Univ.* T. XLIII p. 30 et suiv.)

I. *Pression atmosphérique moyenne.* Les oscillations barométriques ont été peu considérables cette année. La différence entre le maximum et le minimum n'est que de $29^{mm},06$; l'année dernière elle étoit de $33^{mm},8$; et en 1828, de $36^{mm},3$. Les moyennes mensuelles les plus distantes, celles d'avril et d'octobre, diffèrent seulement de $10^{mm},27$. Le terme moyen de l'année est de $706^{mm},12$. il est de 0,57 inférieur à celui de l'année passée, mais presqu'identique avec la moyenne des quatre dernières années. La différence de 9 h. à midi est presque nulle dans les mois de février, mars, avril, octobre et décembre; celle de 9 h. à 3 h. a été la plus grande en février et mars, et la plus petite en avril et décembre.

II. *La température moyenne* annuelle est de $6^{o},57$. En 1830 elle étoit de $6^{o},15$, et en 1829 seulement de $5^{o},65$; la moyenne de huit ans est de 7,2. La moyenne

Digitized by Google

de cette année est inférieure à la vraie moyenne, quoiqu'il n'y ait eu que 89 jours de gelée (en 1830 il y en avoit 104, en 1829, 115, etc.), parce qu'il n'y a presque pas eu de grandes chaleurs. La moyenne du mois de juillet qui a été le plus chaud, n'est que de 13°,6; en 1824 elle étoit de 16°,4. Le maximum est de 21°,2 et le minimum —15°,5; l'année dernière ces deux termes étoient +23°,7 et —18°,5. Dans l'hiver de 1830 à 1831, il y a eu 104 jours de gelée, savoir, 41 en 1830, et 63 dans les premiers mois de 1831, de sorte que, pour cet hiver-ci, il n'y a encore que 26 jours de gelée.

III. *L'hygromètre* a été moins bas que les années précédentes. En 1830, le terme moyen étoit de 82°, en 1829 de 84°, et cette année-ci il n'est que de 81°,8; J'ai pris le maximum et le minimum de chaque mois sur l'observation de midi, comme étant la seule qui puisse donner une idée juste de l'humidité de la journée.

IV. *L'anémomètre* a donné, sur les trois observations par jour, 599 de vents méridionaux sur 500 de vents septentrionaux; mais en ne prenant que l'observation de midi, qui indique ici généralement le vent dominant du jour, on en trouve 194 de vents septentrionaux sur 104 de méridionaux. Le vent du nord a surtout dominé dans les mois d'avril (25 nord sur 5 méridionaux), de juillet (22 sur 6), de mai (21 sur 9), et de septembre (20 sur 11): celui du midi a régné presque exclusivement pendant le mois de novembre (24 sur 6).

V. *L'udomètre* a fourni 46 po. 7 li. 7 douz. d'eau tombée *sous forme de pluie*. Il y a eu 26 po. 7 li. 8 *de neige*. En réduisant cette neige en eau, à raison de 12 pour 1,

Digitized by Google

l'on aura pour quantité totale d'*eau* 48 po. 10 li.,2; quantité extraordinaire, car l'année 1829, qui fut très-pluvieuse, n'en donna que 46 po. 10,2 li. Le mois de mai seul en a donné 11 po.; et en y ajoutant 5 jours, on a 14 po. d'eau dans l'espace de 35 jours, tandis que 50 jours d'automne (du 13 septembre jusqu'au 3 novembre) n'en ont fourni que 7 lig. Les orages nocturnes ont aussi contribué à cette abondance de pluie, car le nombre de jours de pluie, pris de vingt-quatre heures, n'est que de 137, exactement le même que l'année dernière qui ne donna que 44 po. 1 li.; mais il y a eu 120 nuits de pluie et seulement 80 jours; aussi l'eau tombée de nuit est presque double de celle du jour; en 1830, celle-ci l'emportoit sur la première. La neige par contre a été très-peu abondante, il n'y en a eu que 2 pi. 8 po.; l'année 1830 en a fourni 5 pi. 8 po. Dans toute l'arrière-saison il n'en est encore tombé qu'une ligne.

IV. L'*état du ciel* n'a rien offert de bien remarquable. On a compté 109 jours *beaux en entier*, et 148 *beaux en partie*, et par conséquent 108 jours sans apercevoir le soleil, au moins pendant une partie un peu notable de la journée. Il y a eu vingt-six fois du *tonnerre*, et trois orages pendant la nuit d'une extrême violence, savoir, le 13 et le 14 juillet, et le 6 août.

Nous avons ressenti deux *tremblemens de terre*, le premier et le moins considérable, le 27 août à minuit juste, le second, beaucoup plus fort, qui a éveillé en sursaut plusieurs personnes et faisoit trembler portes et fenêtres, le 20 novembre à dix heures moins cinq mi-

Digitized by Google

nutes du soir; tous les deux étoient accompagnés d'un bruit sourd.

Nous avons aussi été spectateurs de la brillante *aurore boréale* du 7 janvier. J'en ai examiné toutes les différentes phases. Sa description en a été insérée immédiatement dans un Journal de notre ville : elles étoient d'ailleurs presque en tout conformes à celles qui ont été publiées dans votre excellent Journal (janvier 1831); je puis donc me dispenser de les répéter ici.

Fribourg le 6 *janvier* 1832.

J. B. WIÈRE.

CORRESPONDANCE.

DESCRIPTION D'UN ARC DONT LE CENTRE EST INACCESSIBLE; extrait d'une lettre du Prof. PREVOST au Prof. G. MAURICE.

Vous avez bien voulu, mon cher collègue et ami, donner quelque attention à la note suivante, et en soigner la rédaction finale. Si, sous sa dernière forme, elle vous paroît pouvoir trouver place dans la *Bibliothèque Universelle*, je l'y verrai avec plaisir.

Dans un Mémoire *sur les ponts suspendus* (1), un habile ingénieur fixe la limite qui suffit, dans une épure à petite échelle, pour faire

(1) *Quelques notes sur les ponts suspendus*; par *G.-H. Dufour*, ingénieur; Bibl. Univ. Novembre 1831. (T. XLVIII) p. 254.

Digitized by Google

sensiblement coïncider la courbe de la chaîne de suspension avec un arc de cercle ; et il étend cette pratique à un dessin à grande échelle, avec la restriction suivante : « Si l'arc qu'il faut tracer n'avoit pas un « trop grand rayon ; ce qui, en exécution, en rend la description « *difficile et incommode* (1). »

La difficulté de tracer un petit arc d'un très-long rayon fixa quelques instans l'attention du célèbre LAGRANGE. C'est à lui que je dois de l'avoir remarquée et d'avoir tâché de la faire disparoître.

Depuis la mention (qu'il m'en fit occasionnellement à Berlin) et la tentative qui en fut la suite immédiate, c'est-à-dire, depuis un demi-siècle, je n'ai eu, je crois, qu'une occasion d'y songer encore. En 1824, étant à Londres, je vis, en parcourant un journal principalement destiné aux ouvriers (2), que la même difficulté se présentoit dans les arts sous diverses formes, et qu'elle étoit devenue le sujet d'une correspondance très-active. Cette observation n'ayant pas eu de suite, je crois devoir soumettre aux experts le procédé par lequel il m'avoit paru que l'on pourroit faciliter la solution de ce problème pratique ; pensant que, s'il n'atteint pas pleinement le but, il pourra suggérer quelque moyen analogue plus adapté peut-être, aux besoins de la science et de l'art.

Le procédé que je vais indiquer suppose l'usage d'un nouvel instrument, que l'on pourroit nommer *gôniostat* (fixant un angle).

Cet instrument est composé de deux règles tournant sur l'axe commun qui réunit une de leurs extrémités (à peu près comme celles d'un compas de proportion, mais étroites et lisses). L'axe sur lequel tournent les deux branches de cette espèce de compas, porte un style (propre à tracer sur le papier, sur le bois, ou sur toute autre matière, selon le besoin). L'instrument s'ouvre à volonté et reste ouvert, au degré voulu, par un arrêt ferme (vis de pression, ou tout autre meilleur moyen).

Comme il s'agit de l'employer à des opérations graphiques, re-

(1) *Ibid.* p. 258.

(2) *Mechanics Magazine.*

Digitized by Google

quérant plus ou moins de précision, il sera peut-être nécessaire d'y adapter un demi-cercle gradué (avec plus ou moins de subdivisions (1)).

Une figure ajouteroit peu à la facilité de concevoir la forme et l'emploi d'un instrument si simple.

L'usage principal de cet instrument est de tracer, sur une corde donnée, un petit arc donné d'un cercle dont on ne peut tracer le rayon, ou dont le centre est inaccessible.

Pour cela on ouvre et on fixe le gôniostat à l'angle qui est la moitié du supplément à toute la circonférence (2) (si, par exemple, l'arc à décrire est de 10°, on aura l'angle de 175°).

Avec cet angle fixe, appuyant ses jambes aux deux extrémités de la corde donnée, on fait prendre à l'instrument (du côté de la corde qu'indique la construction) les diverses positions dont il est susceptible; et le style central donne autant de points qu'il est nécessaire, ou trace d'un mouvement continu l'arc demandé.

Dans le cas particulier de la description de la courbe d'un pont suspendu, l'angle du gôniostat s'obtient immédiatement, en plaçant le style sur l'extrémité de la flèche, et en appuyant les jambes aux extrémités de la corde.

(1) Si l'on considère le mode d'application de l'instrument, tel qu'il est indiqué un peu plus bas, on concevra que ce demi-cercle gradué seroit placé le plus commodément, s'il l'étoit de manière à mesurer le supplément de l'angle que l'on veut donner au gôniostat; pour cela l'une des règles ou jambes de l'angle seroit prolongée au-delà de l'axe qui les réunit, d'une longueur égale au rayon de l'arc de cercle gradué, cet arc étant assujetti, par l'une de ses extrémités, sur l'autre règle. Alors l'intérieur de l'angle du gôniostat seroit libre, comme il doit l'être pour l'usage (G. M.)

(2) Ou bien, si l'on a placé un demi-cercle gradué, extérieurement à l'ouverture de l'angle, comme nous l'avons indiqué plus haut, on n'aura qu'à faire immédiatement l'angle supplémentaire ainsi mesuré, égal à la moitié de l'angle sur lequel doit insister l'arc à tracer, ce qui est un nouvel avantage de cette disposition du cercle gradué. Mais il est probable que le plus souvent l'arc à tracer seroit donné par quelque point de son contour, tel que l'extrémité de la flèche dans la courbe d'un pont, plutôt que par le nombre des degrés de l'angle mesuré par cet axe (G. M.)

Digitized by Google

Observations du Rédacteur,

L'idée qui sert de base au procédé de Mr. P., avoit déjà été émise par Mr. le Col. Dufour dans un écrit intitulé, *Description d'un pont suspendu en fil de fer,* publié en 1824 (p. 58) (1). Il seroit sans doute préférable, dans l'emploi du gôniostat, de se donner un certain nombre de points de l'arc à décrire, plutôt que de prétendre le tracer d'une manière continue ; c'est ce qu'indique Mr. Prevost. Cependant en se bornant même à ce mode de procéder, l'usage de l'instrument offriroit peut-être encore quelque embarras, dans le tracé, sur le papier, d'un plan à grande échelle, par la nécessité où l'on se trouveroit de donner à chacune de ses jambes une longueur au moins égale à celle de la corde sur laquelle l'arc devroit être décrit. Mais il est telle autre opération moins délicate, où le gôniostat nous paroît devoir être utile ; c'est aux ingénieurs et aux ouvriers à en décider. Dans le cas particulier de la courbe d'un pont, le tracé de la parabole (à laquelle le cercle n'est substitué que par approximation), nous paroît offrir, si ce n'est autant de promptitude, au moins plus de commodité, lorsqu'on emploie le procédé indiqué par Mr. Dufour, page 256 et suiv. du Mémoire qui a donné lieu à la communication de Mr P. Ce procédé graphique, qui repose sur l'équation de la parabole, et qui n'exige que l'emploi de la règle et du compas, a le grand avantage d'opérer dans l'*intérieur même* du segment à tracer : il donne aussi la courbe à tracer par points.

G. M.

---

(1) L'écrit de Mr. Dufour, où l'idée fondamentale du procédé n'est pas développée, et qui étoit plus particulièrement destiné aux Ingénieurs, avoit échappé à Mr. P.

Digitized by Google

MÉLANGES ET BULLETIN SCIENTIFIQUE.

PHYSIQUE.

Aimantation du fer doux au moyen des courans. — Deux habiles physiciens des Etats-Unis, MM. Henry et Tem Eyck, en cherchant à répéter les expériences relatives à l'aimantation du fer doux au moyen des courans électriques, sont parvenus à augmenter beaucoup l'intensité du magnétisme que l'on peut développer par ce procédé. Le principe qui les a conduits à ce résultat, est d'augmenter beaucoup le nombre des circonvolutions que fait autour du barreau de fer doux, le conducteur que le courant électrique doit parcourir; ce qui a le double avantage de faire à la fois circuler plus d'électricité et de faire agir le courant plus à angle droit sur l'axe du barreau. Il ne paroît pas que l'effet magnétique du courant diminue d'intensité lorsque le fil que doit parcourir l'électricité est très-long; les auteurs ont cru même le voir augmenter en faisant traverser au courant un fil de 1060 pieds, avant de le faire arriver au conducteur en hélice qui entouroit le barreau. Cette augmentation seroit-elle due à ce que le retard qu'éprouveroit le courant, en diminuant sa vitesse, le rendroit plus propre à produire ce genre d'effets, ou ne seroit-elle que le résultat, ainsi que cela paroît plus probable, de quelque variation dans la force de la pile dont on faisoit usage dans l'expérience?

Quoiqu'il en soit, il reste bien prouvé que, dans cette classe de phénomènes, comme dans tous ceux qui tiennent à l'électro-magnétisme, on gagne beaucoup plus en augmentant le nombre des circonvolutions du fil que le courant doit parcourir, qu'on ne perd par l'effet de la résistance plus grande que ce courant doit rencontrer dans un trajet plus long au travers d'un fil de métal d'un petit diamètre. Dans leurs premières expériences les auteurs

Digitized by Google

employoient un barreau de fer doux, en forme de fer à cheval, pesant 21 livres; ils l'avoient entouré d'un fil de métal recouvert de cire, ou de soie, roulé en une hélice dont tous les tours étoient aussi rapprochés que possible; ce fil n'étoit point continu, mais formé de neuf bouts indépendans, longs de 60 pieds chacun, et placés les uns à la suite des autres, de manière que les extrémités de chacun fussent libres et pussent, ou être attachées les unes aux autres, ou être mises en communication directe, soit toutes, soit seulement quelques-unes, avec les pôles de la pile. En mettant successivement dans le circuit d'abord une, ensuite deux, puis trois, etc., et enfin les neuf hélices indépendantes, on parvint à faire porter à l'aimant des poids de plus en plus considérables. On ne put cependant dépasser 750 livres, en rendant toutes les circonstances aussi favorables que possible, même en augmentant beaucoup la force de la pile qui n'étoit d'abord composée que d'un seul élément. Mais en employant une barre de fer doux, d'une masse plus considérable, huit fois plus pesante, par exemple, on obtenoit un effet quadruple avec la même puissance voltaïque. Ainsi le courant produit par une seule paire d'un pouce carré, pouvoit faire porter à ce nouveau barreau 85 livres. La disposition la plus favorable, quant aux fils, étoit de faire communiquer à la fois et directement chacune des extrémités des neufs hélices avec les pôles de la pile; on obtenoit de cette manière un effet beaucoup plus grand que celui qu'on produisoit en n'établissant cette communication qu'avec les extrémités de la première et de la dernière hélice, et en faisant communiquer les unes aux autres les hélices intermédiaires.

Un fait curieux c'est que, pour que le barreau de fer doux pût exercer toute sa puissance magnétique, il falloit que l'armature communiquât à la fois avec les deux pôles, ou extrémités de ce barreau. Dans les mêmes circonstances où il ne pouvoit porter que 6 à 7 livres, si l'armature ne communiquoit qu'avec l'un des pôles, il en portoit 700 si elle communiquoit avec les deux pôles à la fois. Ce fait, joint à la difficulté de se procurer la qualité de fer la plus convenable pour ce genre d'expériences, peut expliquer peut-être pourquoi on ne réussit pas toujours à produire des effets aussi re-

Digitized by Google

marquables que ceux qui sont décrits ici et même que ceux moins considérables qui ont déjà été décrits ailleurs.

Plusieurs essais ont été encore faits par les auteurs, dans le but d'étudier la forme et les dimensions les plus convenables à donner aux barreaux de fer doux, pour les rendre le plus possible susceptibles d'acquérir la vertu magnétique. Il sembleroit résulter de ces essais, qui sont encore très-imparfaits, que plus le barreau est petit, plus dans les mêmes circonstances, le poids qu'il peut soulever est considérable par rapport à son propre poids. Ainsi le barreau qui manifestoit la puissance la plus grande, étoit un barreau ne pesant que 8 grains, et qui, entouré de l'hélice formée par un fil de laiton très-mince et long de trois pieds, pouvoit porter une masse 420 fois plus pesante que lui-même, lorsqu'il étoit sous l'influence d'un courant produit par un seul élément voltaïque dont la surface étoit des deux cinquièmes d'un pied carré. C'est le même élément qui avoit été employé dans la plupart des autres expériences des auteurs. (*American Journal of Science*. Janvier 1831).

CHIMIE.

1) *Analyse de l'essence concentrée de salsepareille.* — Mr. Bizio, dans un Mémoire détaillé, expose les recherches qu'il a faites sur l'essence concentrée de salsepareille de Smith, substance qui joue un grand rôle en médecine. L'auteur, dans la première partie de son travail, s'occupe de l'analyse du résidu que donne la solution d'un extrait de salsepareille dans le vin. L'influence de l'eau, de l'alcool et des acides sur ce résidu, le conduit à y distinguer plusieurs substances qui jouissent, sous ces rapports divers, de propriétés différentes. La seconde partie du Mémoire est consacrée aux détails relatifs à l'examen et à la préparation des teintures aqueuses de quelques ingrédiens qui entrent dans la composition de l'essence concentrée de salsepareille de Smith; ce sont les teintures aqueuses de salsepareille proprement dite, de canelle, de gayac et de sassafras. Voici le tableau qui renferme la quantité de matière soluble qui se trouve dans chacun de ces extraits, ainsi que la proportion dans laquelle on peut les retirer des substances qui les produisent.

Digitized by Google

SUBSTANCES SOUMISES A L'EXPÉRIENCE.	PROPORTION D'EXTRAIT OBTENUE SUR CENT PARTIES DE LA SUBSTANCE.	PROPORTION SOLUBLE DANS L'EAU.	PROPORTION INSOLUBLE.	QUANTITÉ D'EAU.
Salsepareille...	15,00	8,00	4,25	2,75
Canelle.....	17,00	4,15	10,00	2,85
Gayac.....	4,00	1,50	1,75	0,75
Sassafras.....	3,00	1,25	1,00	0,75
	39,00	14,90	17,00	7,10

En soumettant à la fois à l'ébullition un mélange de cent parties de chacune des substances que nous venons de nommer, l'auteur retira 52 parties d'extrait, au lieu de 39 qu'il avoit obtenues, en les mélangeant après les avoir soumises séparément à l'ébullition; cette différence est due probablement à ce qu'il se fait moins de perte en concentrant le mélange, que lorsqu'on concentre chacune des parties séparément. Quant à l'emploi du vin pour faire la solution, il ne paroît pas avantageux; ce liquide est trop foible en général pour faire d'autre effet que celui de l'eau, et le mucilage et les sels qu'il contient ont l'inconvénient de diminuer un peu la partie efficace d'un remède aussi précieux que la salsepareille. L'alcool étendu d'eau et d'une densité de 0,940 environ, paroît être le meilleur dissolvant à employer. Nous renvoyons pour les détails ultérieurs, au Mémoire original (*Annali delle Scienze dello regno Lombardo-Veneto, Maggio e Giugno* 1831).

---

2) *Nouveau procédé pour obtenir la morphine.* Mr. Ant. Galvani vient de décrire un nouveau moyen de retirer directement de l'opium, la morphine dépouillée de narcotine. Il annonce que son procédé n'est qu'une modification de celui qui a été imaginé par Mr. Guillermond, pharmacien à Lyon. Il consiste essentiellement à réduire par l'évaporation, à la densité d'un extrait, la solution alcoolique d'opium, puis par des dissolutions et filtrations successives, à séparer du reste toute la matière résineuse de l'extrait,

Digitized by Google

ce qui fait que la narcotine se trouve séparée de la morphine; une ébullition un peu prolongée avec de la magnésie calcinée, une suite de filtrations, de lavages et de dessiccations finissent par procurer de la morphine très-pure, complétement dégagée de toute narcotine. Quant à la matière résineuse, en la dissolvant dans l'acide sulfurique étendu, puis en décomposant la solution par de la potasse, on précipite la narcotine qui est purifiée par une nouvelle dissolution dans l'acide sulfurique, au moyen de l'ammoniaque, et après avoir été filtrée, lavée et redissoute dans l'alcool à 24°, elle finit par cristalliser. En faisant avec une livre d'opium cinq teintures dans l'alcool à différens degrés de force, l'auteur, en suivant la série de ses opérations que nous n'avons pu indiquer que d'une manière très-abrégée, est parvenu à en retirer huit drachmes de morphine très-pure, parfaitement blanche et bien cristallisée. (*Ann. delle Scienze* etc. *Maggio et Giugno* 1831).

HISTOIRE NATURELLE.

W. WINTHER, *Litteraturæ scientiæ rerum naturalium in Daniâ, Norvegiâ et Holsatiâ, usque ad annum* 1829, *enchiridion, in usum physicorum et medicorum. Havniæ*, 1829, in-8° p. 233. — En 1783, Mr. Brunnich publia un ouvrage, qui donnoit un aperçu général de ce qui a été fait en Danemark dans les différentes branches de l'histoire naturelle. Il embrassoit tous les écrits des Danois depuis le sixième siècle, et pour rendre ce travail encore plus utile, il n'auroit fallu qu'une table méthodique des matières. Mr. Winther, chirurgien, a suivi les traces de Brunnich, et a remédié au défaut de ce dernier, en suivant, même avec de très-grands détails, un ordre méthodique, ce qui facilite infiniment les recherches qu'on désire faire. L'auteur a embrassé, non-seulement les productions des Danois, mais de plus, toutes les publications qui ont eu lieu et en Norwège et dans le Holstein; par là, d'un côté il a étendu son plan, mais de l'autre, il l'a restreint, en se bornant seulement à l'énumération des ouvrages qui traitent de l'histoire naturelle générale, de la zoologie et de la bota-

Digitized by Google

nique, et en excluant tout ce qui a rapport à la minéralogie, à la chimie et à la physique. Une courte énumération des principales divisions suffira pour donner une idée exacte d'un ouvrage, qui ne se prête pas à des extraits, mais qui mérite d'être consulté. I. *Historia scientiæ naturalis*. II. *Litteratura scient. nat.* III *Acta*. IV. *Hist. naturalis generalis*. V. *Zoologia quoad terras speciales Musæa*. VI. *Physiologia et Zootomia*. VII. *Psychologia*. VIII. *Ars veterinaria*. IX. *Bibliothecæ topographicæ*. X. *Itinera*. XI. *Ars venandi*. XII. *Libri scolastici et populares*. — ANIMALIA. (I) *Mammalia*. I. *Scriptores generales*. II. *Physiologia et zootomia mammalium*. III. *Monographiæ mammalium*. IV. *Mammalia fabulosa*. (II) *Ornithologia* (l'ordre est le même pour cette partie et les suivantes, que pour les mammifères) (III) *Amphibiologia* (IV) *Ichtyologia*. (V) *Entomologia*. (VI) *Vermes* (dans le sens de Linné) — *Libri zoologici varii*. — VEGETABILIA. I. *Historia rei herbariæ*. II. *Scriptores generales*. III. *Geographia plantarum*. IV. *Botanica quoad terras speciales*. V. *Horti*. VI *Anatomia et physiologia plantarum*. VII. *Botanicæ medicinales*. VIII. *Botanica œconomica*. IX. *Ars forestalis*. X. *Horticultura*. XI. *Monographica* (d'après le système de Linné). XII. *Libri botanici varii. Corrigenda. Index auctorum*.

Cet ouvrage sera surtout très-utile aux naturalistes qui habitent le midi de l'Europe, et qui ont souvent de la peine à se procurer une connoissance suffisante des travaux scientifiques qui ont lieu dans le nord de l'Europe. L'auteur s'est efforcé de citer même tous les Mémoires qui sont disséminés dans une foule de journaux scientifiques, et de faciliter ainsi les recherches de ceux qui s'occupent d'une branche spéciale. Enfin l'historiographe de la science y trouvera l'indication des sources qu'il doit étudier; il remarquera que les nations des pays en question se sont de tout temps avantageusement distinguées dans la carrière des sciences naturelles, ayant eu le bonheur d'être favorisées par un gouvernement éclairé et singulièrement zélé pour tout ce qui a rapport à la science. Nous ne doutons point que Mr. Winther ne reçoive, autant dans son pays que dans l'étranger, des témoignages de toute la reconnois-

Digitized by Google

sance qu'on lui doit pour l'exécution de son pénible travail, et nous n'avons qu'un désir, c'est qu'il veuille traiter de la même manière les autres branches des sciences naturelles, que, par des raisons que nous ignorons, il a cru devoir omettre dans l'ouvrage qu'il vient de publier. W.

MÉDECINE.

Cas de traitement par le coton cardé. — Nous avons inséré dans notre cahier de mai 1831, une lettre de Mr. le Dr. Ch. Peschier sur l'emploi du coton cardé pour le pansement des plaies. L'application de ce traitement paroît avoir eu un succès positif, dans le cas suivant, dont nous garantissons l'authenticité dans tous les détails.

Une jeune fille d'une douzaine d'années, qui avoit joui jusqu'alors d'une santé excellente, eut une rougeole dont le développement ne fut pas complet; elle ressentit, au bout de quelques mois, des douleurs dans les membres, surtout dans le genou droit; on traita d'abord le mal comme une affection rhumatismale et on appliqua des sangsues; mais sans succès. En peu de jours l'inflammation de la jambe droite devint terrible, principalement au genou; plusieurs abcès s'y formèrent successivement; au moment où ils perçoient les douleurs diminuoient; mais bientôt ils se refermoient et l'inflammation reprenoit une nouvelle intensité. Des fomentations, une forte incision au genou, faite dans le but de concentrer et de faciliter la suppuration, tout fut inutile. Cet état dura près de cinq mois. A cette époque de la maladie, les personnes qui soignoient la jeune fille, ayant eu connoissance de la publication de Mr. le Dr. Peschier, relative à l'emploi du coton cardé pour le pansement des plaies, se décidèrent à en faire l'essai dans le cas actuel. La *jambe entière* fut enveloppée de cette substance; au bout de quelques jours, la suppuration fut plus belle et plus abondante, l'inflammation diminua sensiblement, les douleurs s'affoiblirent et le sommeil devint meilleur. Après quelques semaines l'état étoit décidément changé; et trois mois après le début du trai-

Digitized by Google

tement, c'est-à-dire huit mois après celui de la maladie, la jeune fille a été guérie, à cela près que sa jambe est demeurée foible et assez roide; on espère que les eaux minérales et une meilleure saison lui en rendront l'usage complet. Pour ne rien omettre, nous devons ajouter que déjà avant l'application du coton cardé, il y avoit eu quelques périodes d'amélioration, mais toujours suivies de rechutes; tandis que dès-lors il n'y a pas eu la moindre récidive, et la guérison a marché avec une complète régularité.

ARTS MÉCANIQUES.

1) *Expériences faites à Newport pour comparer la rigidité et la force de différens bois;* par F. BROWN, Lieutenant de Génie. — Les bois qui ont servi à ces expériences, étoient choisis sans défauts et en morceaux de 9,389 pieds de long, 2,75 pouces de large et 5,5 pouces d'épaisseur. La distance entre les deux points de support étoit de 7,1 pied. On suspendoit le poids exactement au milieu de l'intervalle entre les points de support, et l'on mesuroit les courbures du bois par un index attaché au centre de la poutre, et une échelle suspendue de manière à être indépendante du reste du système. Cette échelle étoit divisée en parties correspondant à $\frac{1}{40}$ de pouce de courbure par pied de longeur, ce qui est, d'après les praticiens, la plus forte courbure qu'il soit convenable de laisser prendre aux poutres qui supportent les planches des appartemens. L'expérience étoit continuée jusqu'à la rupture du bois. On a remarqué que le bois commençoit à céder dans la partie supérieure. Les fibres du haut, jusque près de la moitié de la pièce de bois, se comprimoient et se brisoient graduellement, lorsque la courbure augmentoit, et lorsque le poids ne pouvoit plus être soutenu, la fracture avoit lieu tout-à-coup par la rupture des fibres inférieures. Il sembloit que la courbure avoit lieu bien plus par la compression des fibres supérieures que par l'alongement de celles du bas; mais les fractures étoient trop irrégulières pour que l'on pût compter le nombre des couches refoulées et de celles brisées dans les différens bois.

Digitized by Google

Les résultats généraux ont été : 1° que dans certaines limites, bien supérieures à celles dans lesquelles la pratique doit se renfermer, les courbures sont à très-peu près dans le rapport des poids qui les produisent; 2° que pour soutenir un poids donné, avec une courbure qui n'excède pas 1/40 de pouce par pied de longueur, dix poutres de pin à longues feuilles (*Pinus Australis*) sont égales à treize de sapin et à quinze de pin blanc; 3° que les poids qui produisent la fracture dans ces trois bois sont les suivans :

	POIDS AU MOMENT DE LA FRACTURE.	FORCE.	COURBURE ACQUISE AU MOMENT DE LA FRACTURE.
	En livres.		*pouces.*
Pin blanc (*Pinus strobus*)	5189	1,000	16/40 soit en tout... 2,840
Sapin noir (*Abies nigra*)	5586	1,101	15/40 — 2,662
Pin à longues feuilles (*Pinus australis*).	9237	1,780	14/40 — 2,485

(*American Journal of Science.* Janvier 1831).

---

2) *Expériences sur les fusées à la Congrève*; faites par Mr. A. PICTET, Capit. d'Artillerie à l'Etat-Major de la Confédération Suisse. — Ces expériences ont porté principalement sur la fusée du calibre de deux pouces, pesant six livres, qui deviendra par la suite notre fusée de campagne par excellence, et qui pourra remplacer ou soutenir notre artillerie avec avantage dans bien des occasions.

Cette fusée a atteint maintenant, pour le tir rasant et la portée, un degré d'amélioration supérieur, non-seulement à ce qui s'est fait sur le continent, mais en Angleterre même, ainsi que le prouveront les détails suivans.

Tirée sous les mêmes angles que l'obusier fédéral de 12, à forte charge, et avec un tube qui n'excède pas six pieds en longueur, notre fusée de 6 a des portées, au premier bond, un peu supérieures à celles de l'obus, savoir, à 6° environ 1100 pas, à 8° 1500 pas, à 10° d'élévation, environ 18 à 1900 pas. Les portées sous

Digitized by Google

des angles plus élevés, n'ont pas pu être encore essayées, faute de place dans le Canton.

La fusée de 6, anglaise, avec ses perfectionnemens les plus récens, et tirée avec un tube double en longueur, n'a de portée que 100 yards par degré d'élévation, comme on peut s'en convaincre en consultant la dernière édition du *Pocket Gunner*, à l'article *Rocket*, ou, encore mieux, l'ouvrage publié par Congrève lui-même en 1827. Sous les angles de 6°, 8° et 10°, la fusée anglaise n'auroit donc porté qu'à 600, 800 et 1000 yards, soit, en nombres ronds, à 845, 1125 et 1406 pas d'artillerie de deux pieds de roi. On voit que la différence est considérable.

Ce que l'on connoit des expériences faites en France sur des fusées du même calibre, est trop vague pour servir de point de comparaison, et les grosses fusées essayées à Toulon avant l'expédition d'Alger et en 1815 à Vincennes, n'ont été tirées que sous des angles beaucoup plus élevés. Ce qu'il y a de certain, c'est que, sous tous les rapports, on est resté en France fort au-dessous des Anglais; et il est probable qu'il en est de même des tentatives faites par les autres puissances continentales.

La justesse du tir de nos fusées n'est pas moins satisfaisante. Au dernier essai de tir, qui a eu lieu le 30 novembre au Plan-les-Ouates, en présence du général Dufour, du lieutenant-colonel d'artillerie Wielandy, du capitaine du génie Vaucher, et de quelques autres personnes, sur cinq fusées tirées contre la butte à 1100 pas de distance, trois ont frappé la butte, et deux ont passé un peu au-dessus à gauche. Des trois qui ont touché, l'une a porté parfaitement au centre et à bonne hauteur, l'autre six pas à gauche et à bonne hauteur également, la troisième à quinze pas à gauche après un ricochet. Il est certain néanmoins qu'il y aura encore à gagner sous ce rapport.

Les fusées de trois pouces, qui pèsent 18 livres, et qui formeront nos fusées de position, sont encore en expérience, et promettent déjà des résultats tout aussi satisfaisans. (*Journal de Genève* du 14 janvier 1832).

Digitized by Google

NOUVELLES DU CHOLÉRA.

Au moment de mettre sous presse nous apprenons que le choléra vient d'éclater dans le port de Londres, dès le second jour on comptoit déjà seize malades et sept morts. L'autopsie cadavérique et l'ensemble des syptômes ont fait reconnoître l'existence du choléra asiatique. Le Conseil de santé en a donné la nouvelle officielle dans les journaux quotidiens.

Bulletin du choléra en Angleterre et en Ecosse.

	Malades.	*Morts.*		*Malades.*	*Morts.*
Sunderland	536....	202	Kaddington	59...	25
Newcastle.....	876....	279	Tranent.....	73...	32
Gateshead.....	390....	140	Preston pans...	28...	6
North Shields...	132....	40	North Berwick..	4...	3
South Shields...	8....	3	Musselburg.....	137...	46
Newburn.....	279....	51	Leith.....	1...	1
Earsden Colliery.	48....	6	Edimbourg	3...	1
Walker Poconship	78....	20	Kerkentilloch,		
Kelton.....	327....	69	(près Glasgow).	11...	6
	2674	830		3095	966

ERRATA *pour les Cahiers d'octobre et de décembre* 1831.

Octobre.

Page 136 dernière ligne, *u*, *lisez n*.
137 lig. 5 en remontant, 73° 20′, *lisez* 73° 16′.
Ibidem *D*, *lisez a*.
— 138 — 8, 10 heures, *lisez* 10 heures $\frac{1}{2}$.
— 139 — 2, γ, *lisez* ρ.
— 141 — 9, au numérateur, *R* sin. *A*, *lisez R* sin. A'
— 150 — 5 en remontant, *an*, *lisez cui*.

Décembre.

— 353 — 4 de la note, en remontant. *Au lieu de*, au commencement de l'isthme de Panama, *lisez*, à environ trois degrés au sud du commencement de l'isthme de Panama.

Digitized by Google

s.

Digitized by Google

Digitized by Google

Paris.

Digitized by Google

Digitized by Google

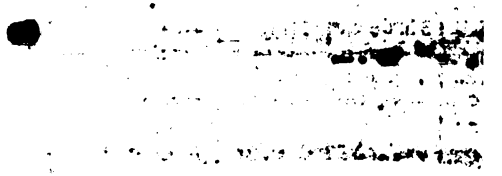
SU

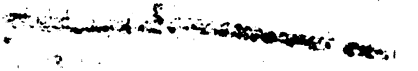
ssus (et à 4° 49′ 19″ à l'Or. du méridien de Paris.

L.	BRE.	DÉCEMBRE.	DE L'ANNÉE.
		706,01	709,45
		705,90	706,17
		705,76	705,80
		705,88	706,12
		0,25	0,65
le 12	le 11	711,42 (le 25	720,16 (le 10 Février.)
le 30	le 16	700,91 (le 7	691,10 (le 30 Avril.)
		10,51	29,06
		− 1,10	+ 2,99
		+ 0,19	+ 6,83
		+ 1,72	+ 8,81
		+ 1,96	+ 9,33
		+ 2,67	+10,26
		+ 0,785	+ 6,575

Digitized by Google

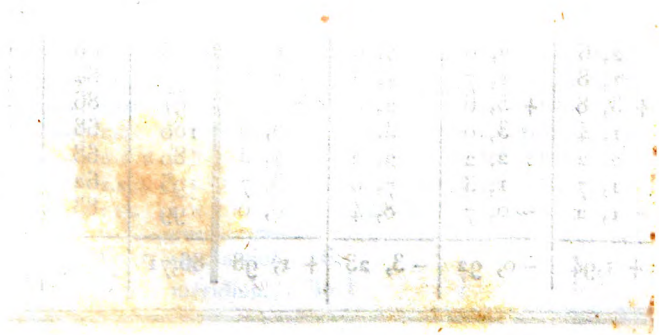
Digitized by Google





Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

PHYSIQUE.

SUR L'INTENSITÉ MAGNÉTIQUE DU GLOBE TERRESTRE; par le Prof. HANSTEEN de Christiania; avec une carte. (*Astronomische Nachrichten* N° 209).

J'ai cherché à représenter graphiquement sur la carte ci-jointe, les résultats de toutes les observations de l'intensité magnétique du globe terrestre, depuis le temps de de Rossel, qui de 1790 à 1793 accompagna l'amiral d'Entrecasteaux dans son expédition, jusqu'à l'année 1830. L'intensité relative est estimée par la comparaison des temps employés, en différens points du globe, par une aiguille aimantée de force invariable, pour faire un certain nombre d'oscillations. Ces oscillations sont observées, ou dans un plan vertical passant par la direction de la résultante des forces magnétiques de la terre au point en question, et déterminé par conséquent au moyen de la boussole d'inclinaison, ou dans un plan horizontal, au moyen d'une aiguille aimantée, suspendue par un fil non tordu. La dernière méthode ne donne que la composante horizontale de la force cherchée; mais lorsqu'on observe en même temps l'inclinaison, on peut calculer la valeur totale de l'intensité. La première n'est rigoureusement exacte, que lorsque le poids de l'aiguille est entièrement suppri-

Digitized by Google

mé, c'est-à-dire, lorsque celle-ci est parfaitement équilibrée et que ses tourillons sont parfaitement cylindriques. Comme ces deux conditions ne sont jamais entièrement remplies dans la pratique, et qu'en outre le frottement et le magnétisme de rotation dans l'anneau divisé arrêtent bientôt les oscillations de l'aiguille, la dernière méthode est beaucoup plus exacte. La première a été employée par Mr. de Rossel, par Mr. de Humboldt dans son voyage en Amérique, et par l'expédition anglaise au pôle nord, la dernière par Mr. de Humboldt, en 1825 et 1826, dans un voyage en Suisse et en Italie, par le Capit. Sabine, dans l'expédition où il a observé le pendule, et par tous les observateurs modernes. Une condition essentielle, c'est que, pendant tout le voyage, l'aiguille aimantée conserve sa force *sans aucune altération*, ou tout au moins qu'avant le départ et au retour, des observations soient faites avec cette aiguille dans un même lieu, afin qu'on puisse vérifier les altérations qui pourroient être survenues, et dans le cas où elles ne seroient pas trop considérables, corriger par voie d'interpolation, les observations intermédiaires. Ces mesures de précautions ont été suivies par le Capit. Sabine, dans le voyage du Capit. Ross à la baie de Baffin et dans l'expédition polaire, et par le Capit. King dans un voyage à Valparaiso le long des côtes de l'Amérique du Sud. Pour moi j'ai eu le rare bonheur de rencontrer une aiguille dont la force s'est maintenue la même sans la moindre altération de 1820 à 1830, et qui m'a servi dans toutes mes observations. Dans les autres voyages, les mesures en question ont été négligées, ce qui rend les résultats plus ou

Digitized by Google

moins douteux. Ainsi le Capit. Sabine, admettant que la force de l'aiguille n'a pas changé dans le voyage de Parry, a supposé pour Londres la même durée d'oscillations que celle qui avoit été trouvée pour le voyage précédent du Capit. Ross en 1818 et 1819. Mais comme les intensités calculées dans cette hypothèse, ne peuvent s'accorder, ni avec celles obtenues dans le précédent voyage à la baie de Baffin, ni avec celles observées par Lütke et Erman sur la côte nord-ouest d'Amérique, qui étoient beaucoup plus énergiques, et comme on doit toujours se défier des observations qui donnent une intensité plus foible, je ne me suis fait aucun scrupule de les abandonner.

De plus, la *température* influe sur l'intensité de l'aiguille. J'ai observé les oscillations de l'aiguille par des températures très-diverses, au moyen d'un appareil construit à cet effet, dans lequel l'air pouvoit être réchauffé et refroidi à volonté; et j'ai ainsi trouvé la valeur de la correction à appliquer à mon aiguille pour tenir compte de cette influence. Dans mes excursions au travers de la Sibérie, j'ai observé l'aiguille en plusieurs endroits, sous des températures dont la différence s'élevoit de 30 à 41° Réaumur: et comme ces observations, après la correction faite, s'accordoient entr'elles à quelques 10^{mes} de seconde près, j'ai été en droit de conclure qu'au moins pour cette aiguille ma méthode de réduction étoit exacte. Le Capit. King et le Dr. Erman ont aussi noté la température de l'appareil pendant l'observation; mais cette précaution a été négligée dans les autres observations.

Enfin *la roideur du fil* par lequel l'aiguille horizontale

Digitized by Google

est suspendue, a aussi quelque influence sur la durée de l'oscillation. Elle augmente la rapidité du mouvement de l'aiguille, et par conséquent diminue la durée de l'oscillation. La manière la plus simple de déterminer la valeur de la correction exigée par cette circonstance, consiste à suspendre au même fil de l'appareil employé, au lieu du cylindre aimanté, un cylindre de laiton de même longueur et de même poids, et d'observer le temps employé par ce dernier cylindre pour faire de 10 à 100 oscillations par le seul effet de la force de torsion. En comparant les durées des oscillations de ces deux cylindres, on trouve le rapport qui existe entre le moment de la torsion et celui du magnétisme. Soit b le premier de ces momens, le second étant pris pour unité; soit T' le temps observé pour un nombre n d'oscillations de l'aiguille aimantée soumise à l'influence de la torsion, et T le temps cherché, c'est-à-dire celui qu'emploieroit l'aiguille pour faire le même nombre d'oscillations, si la torsion n'existoit pas; on a $T = T'(1 + \frac{1}{2} b)$. Des expériences faites avec trois fils différens, formés, l'un de deux, le second de trois, et le troisième de vingt fils de cocon, m'ont donné à Christiania pour la valeur de b, 0,0000428, 0,0001006 et 0,0023470; ces trois valeurs, lorsque par exemple $T' = 816''$, donnent pour corrections $+ 0'', 02, + 0'', 04$ et $+ 0'', 09$. On voit aisément que b est en raison directe de la roideur du fil, et en raison inverse de sa longueur et de la composante horizontale de la force magnétique dans un lieu donné d'observation. On peut aussi, pour un même fil, lorsque b a été trouvé pour une certaine valeur de T', calculer

Digitized by Google

une table des corrections des valeurs de T, de 10 en 10 secondes. Lorsqu'un nouveau fil a été placé dans un appareil, il faut observer les oscillations du cylindre d'épreuve de ce même fil, afin que toutes les observations ultérieures soient exactement comparables. Dans tous mes voyages précédens, je me suis servi d'un seul fil de cocon, et dans ce cas, la valeur de b peut être considérée comme nulle; mais dans mon voyage en Sibérie, comme la longueur de la route, le froid et la diversité des observateurs qui devoient se servir de l'appareil, offroient de nombreuses causes de rupture à une suspension aussi délicate, j'employai le fil formé de vingt brins assemblés, dont j'ai parlé plus haut. Entre Tobolsk et Nischne-Udinsk, je me suis servi d'un seul brin; mais ce fil s'étant rompu dans cette dernière station, je le remplaçai par le fil de vingt brins, qui me servit pour tout le reste du voyage. La petite correction relative à la torsion, n'est pas faite dans les valeurs de l'intensité marquées sur la carte ci-jointe, parce que cette carte a été construite pendant le cours du voyage et avant que sa valeur eût été déterminée. Bien que cette correction puisse être déterminée promptement et avec exactitude, il ne seroit cependant pas prudent de se servir d'un fil trop gros, qui donnât pour b une valeur trop forte; parce qu'alors il seroit bien possible que la roideur du fil, et par suite la valeur de b, fussent modifiées par l'humidité de l'air; et il seroit trop pénible de faire usage du cylindre d'épreuve dans chaque observation.

J'ai rappelé très-brièvement toutes les précautions et corrections à introduire, pour attirer là-dessus l'attention

Digitized by Google

des observateurs à venir; ils ne doivent pas les négliger, s'ils prétendent donner à leurs expériences toute l'exactitude possible. J'ai parlé ailleurs plus au long, de la manière de compter les secondes et d'apprécier des fractions du temps plus foibles encore, de l'excentricité de l'indice des secondes de degrés, de la réduction à des arcs d'oscillation infiniment petits, et de la marche de la pendule.

J'ai conservé pour mesure de l'intensité, celle qui a été adoptée par Mr. de Humboldt, dans la supposition que l'intensité à Stockholm est 1,3861, celle-ci ayant été déduite de l'intensité de Paris par des observations antérieures.

On voit, par l'inspection de la carte, qu'il y a dans chaque hémisphère, sur chaque parallèle, un double maximum d'*intensité*. Ainsi, par exemple, si l'on suit le parallèle de 60° dans l'hémisphère boréal, on trouve sur la côte ouest de la baie d'Hudson, un maximum qui vraisemblablement s'élève jusqu'à 1,8, ou un peu au-dessus. Plus à l'est, l'intensité décroît constamment, jusqu'au point situé entre Stockholm et Abo, où elle n'est plus que 1,39. A partir de Pétersbourg elle augmente de nouveau, jusqu'au 130e méridien (Long. de l'île de Fer), où elle atteint le second maximum, 1,72; de là elle décroît jusqu'au 190e méridien où se trouve son second minimum, 1,55; puis la valeur se relève encore vers l'est, etc. Dans l'hémisphère austral les observations sont de moins en moins exactes; cependant on voit assez clairement que dans le parallèle de 50° lat. austr., on trouve un maximum d'environ 1,5 dans la mer du Sud, un peu à l'ouest de l'Amérique, à peu près vers le 280e ou 290e méridien;

Digitized by Google

de là en allant à l'est l'intensité décroît jusqu'au méridien du Cap, où elle s'abaisse peut-être à 0,9; puis elle croît de nouveau vers la Nouvelle-Hollande, où elle se relève jusqu'à 1,6, ou même plus haut que cela. Une série d'observations faites de la côte sud-ouest de la Nouvelle-Hollande jusque dans l'intérieur du golfe Persique ou Arabique, et de l'île de l'Ascension jusqu'au cap de Bonne-Espérance, seroit maintenant d'un grand intérêt (1). Le minimum absolu d'intensité paroît se trouver dans l'Afrique méridionale, sous 20° de lat. S.; là elle s'élève à peine à 0,8. Le maximum absolu surpassant probablement 1,9, dans la baie d'Hudson, le rapport entre ces deux valeurs extrêmes est à peu près celui de 1 à $2\frac{1}{4}$.

L'*inclinaison* a également sur chaque parallèle géographique, un double maximum et un double minimum, et ces points se trouvent sur les mêmes méridiens que les points analogues pour l'intensité. Ainsi, par exemple, sur le 60e parallèle de lat. N., l'inclinaison est d'environ 82° dans la baie d'Hudson, de $71° \frac{1}{2}$ entre Stockholm et Abo, de 75° sur le méridien d'Irkutzk, puis de 70° au Kamtschatka. De même sur le 50e parallèle de lat. S., l'inclinaison est supérieure à 60° sur le 280e méridien, elle est d'environ 51° sur le 340e, et d'environ 75° sous la Nouvelle-Hollande.

Enfin la *direction de l'aiguille horizontale* nous indi-

(1) Il est fort à regretter que les observations magnétiques importantes du Cap. Freycinet, n'aient pas encore vu le jour, après un laps de temps de plusieurs années.

Digitized by Google

que les quatre mêmes points. Dans la partie nord-est de l'Amérique, la déclinaison est très-forte à l'est; dans la baie de Baffin et au Groënland elle est fortement occidentale; il y a donc ici une convergence bien prononcée. Une convergence semblable, quoique plus foible, se manifeste dans la Sibérie orientale; de la mer Blanche au lac Baïkal la déclinaison est orientale; elle est occidentale de ce lac à la mer du Sud, entre Ochozk et le Kamtschatka. Dans l'hémisphère austral, on observe une très-forte déclinaison à l'ouest, du cap de Bonne-Espérance jusqu'à la hauteur de la terre de Van Diemen, et une déclinaison opposée de la Nouvelle-Hollande à la Nouvelle-Zélande. Il existe aussi une convergence remarquable dans l'Amérique du sud. Dans la Terre de Feu, la plus grande déclinaison à l'ouest, est d'environ 25°; plus à l'est elle diminue, et on trouve un minimum de 4° à l'est sous le 260° méridien. En 1710 ce minimum n'étoit que de 1°, et il est évident, que dans une période antérieure, la déclinaison a été à l'ouest, comme dans la Sibérie orientale.

Les trois phénomènes dont nous venons de parler, désignent donc les quatre mêmes points de la surface terrestre. Dans mes recherches sur le magnétisme du globe, j'ai résolu le problême suivant; étant données dans une sphère, la position, la grandeur et la force d'un ou de plusieurs axes magnétiques, calculer pour chaque point de la surface de cette sphère, la valeur et la direction de la résultante des forces magnétiques. Le problême inverse est celui-ci; étant données par l'observation, la valeur et la direction de la résultante en divers points de

Digitized by Google

la surface du globe, déterminer le nombre, la position, la grandeur et la force des axes magnétiques. Ce problême peut être résolu par les méthodes connues. Les déclinaisons, inclinaisons et intensités que j'ai calculées (1) pour 84 points de la surface terrestre, s'accordent si bien, soit avec celles que l'on connoissoit alors, soit avec celles qui ont été observées plus tard, qu'on a tout lieu d'espérer qu'une solution du problême en question amèneroit un accord complet. Mon voyage en Sibérie avoit pour but de rassembler des matériaux pour cette solution, sur lesquels on pût compter.

Si l'on représente les trois phénomènes magnétiques par des courbes, on voit en comparant les formes de ce système de lignes, à deux époques très-éloignées l'une de l'autre, que son aspect a totalement changé. Ainsi la courbe de déclinaison pour l'année 1600 n'a presque aucun rapport avec celle de l'année 1800 : il en est de même, quoiqu'à un degré moindre, pour la courbe d'inclinaison. Il est évident que, si une double polarité dans l'intérieure de la terre est la cause de ces phénomènes, la cause que révèle cette polarité, *doit être encore active et variable*. Quelle est cette cause? C'est ce qui nous est encore inconnu; mais cela n'empêche pas que nous ne recherchions empiriquement la position des axes, ou les élémens de deux époques diverses, pour déterminer ainsi la loi de leurs modifications. On reconnoît clairement que les deux pôles nord se meuvent vers l'est, et les deux pôles sud vers l'ouest. Cela suffit pour

(1) *Recherches sur le magnétisme du globe*; pp. 371 et 372.

Digitized by Google

expliquer tous les phénomènes connus jusqu'ici, sans exception, dans les trois systèmes.

a) Dans l'année 1600 le pôle nord de Sibérie étoit près de la mer Blanche; en conséquence on observoit une déclinaison orientale dans toute l'Europe, et une déclinaison occidentale dans la partie nord-ouest de la Sibérie. Ce pôle s'étant déplacé vers le 120e méridien (Long. de l'Ile de Fer), ces deux systèmes de déclinaison se sont aussi déplacés à l'est, ensorte qu'actuellement le système de déclinaison orientale s'est étendu sur l'ouest de la Sibérie, et celui de déclinaison occidentale se retrouve entre le lac Baïkal et les côtes de la mer du Sud. En même temps le système de déclinaison occidentale s'étendoit dans la baie de Baffin, sur la région nord de l'Océan atlantique et sur l'Europe. Mais comme le pôle nord d'Amérique s'approche lentement de l'Europe, la déclinaison occidentale doit commencer à décroître sur ce continent.

Dans l'hémisphère austral, en 1600 le pôle magnétique occidental étoit près de la Terre de Feu, et le pôle oriental près de la Nouvelle-Zélande. Il résultoit de là que la déclinaison étoit nulle au cap de Bonne-Espérance, occidentale entre l'Afrique et la Nouvelle-Hollande, et orientale entre l'Afrique et la Terre de Feu. Mais à mesure que le pôle occidental s'avançoit dans la mer du Sud vers le 270e méridien, le système de déclinaison orientale se déplaçoit vers la Terre de Feu, et celui de déclinaison occidentale s'approchoit de l'Afrique et prenoit la place du premier.

b) Du mouvement du pôle nord de Sibérie vers l'est, il

Digitized by Google

résulte, conformément aux observations, que l'inclinaison doit diminuer en Europe et dans la Sibérie occidentale, et s'accroître dans la Sibérie orientale et le Kamtschatka. Mais comme le pôle nord d'Amérique s'approche lentement de l'Europe, la déclinaison observée en Europe cessera bientôt et se changera en un accroissement; et par la même raison l'inclinaison doit décroître sur la côte nord-ouest d'Amérique.

De la même manière et conformément aux observations, dans l'hémisphère austral l'inclinaison doit diminuer dans l'Amérique du sud, et augmenter au cap de Bonne-Espérance.

J'ai tracé sur la carte d'intensité, la ligne sur laquelle l'aiguille d'inclinaison est horizontale, soit d'après les observations faites de 1775 à 1780, soit d'après les plus récentes faites de 1822 à 1830. La partie ponctuée de cette dernière, est celle qui au défaut d'observations, a été tracée conjecturalement et parallèlement au reste de la ligne. On voit que la ligne en question coupe l'équateur près de l'île de l'Ascension, sous un angle beaucoup plus ouvert dans les dernières années qu'en 1780, et qu'en général les lignes tracées aux deux époques ne s'accordent en aucune façon. L'idée d'un simple mouvement de translation à l'ouest, de ce prétendu équateur magnétique, par laquelle quelques physiciens ont cru, en dernier lieu, pouvoir expliquer plusieurs phénomènes du système magnétique de la terre, est donc une idée fausse. On voit que ces deux lignes (tracées pour 1780 et pour 1830) se coupent en quatre points, savoir sous les 348^{e}, 123^{e}, 213^{e}, et 242^{e} méridiens.

Digitized by Google

Entre les deux premiers de ces méridiens, cette ligne s'est relevée vers le nord, et par conséquent l'inclinaison a diminué au nord et augmenté au sud : entre le 2d et le 3e, elle s'est abaissée au sud, ce dont il est résulté des conséquences opposées; entre le 3e et 4e la ligne s'est avancée vers le nord, et vers le sud entre le 4e et le 1er. Ce mouvement d'ondulation, qui s'est reproduit dans les autres courbes d'inclinaison, est une conséquence nécessaire du déplacement des pôles dont nous avons parlé. Si la terre n'avoit qu'un seul axe magnétique et qu'on imaginât un plan perpendiculaire à cet axe passant par les points indifférens de sa surface, ce plan seroit son équateur; si ce plan passoit en même temps par le centre du globe, il donneroit une ligne sans inclinaison et couperoit l'équateur terrestre sous un angle égal à celui que son axe fait avec celui de la terre. La terre ayant deux axes magnétiques, leurs plans équatoriaux se coupent suivant une ligne droite, aux extrémités de laquelle l'aiguille d'inclinaison doit être horizontale. En tout autre point la ligne sans inclinaison doit se trouver entre les deux plans équatoriaux, plus près de celui qui appartient à l'axe le plus énergique, que de celui qui appartient à l'axe le plus foible. La ligne sans inclinaison n'appartient donc pas à un plan, mais à une surface à double courbure, dont les inflexions doivent changer, à mesure que la situation relative des axes se modifie. Les modifications survenues, de 1780 à 1830, dans les inflexions de la ligne sans inclinaison, s'expliquent d'une manière satisfaisante par les positions et les déplacemens des pôles que nous avons indiqués plus haut.

Digitized by Google

c). Enfin le changement de position des axes doit aussi avoir une influence notable sur l'intensité. En Europe par suite du mouvement du pôle de Sibérie vers l'est, l'intensité doit avoir diminué dans les deux derniers siècles; par la même raison, cette intensité doit avoir augmenté dans la partie orientale de la Sibérie et dans le Kamtschatka. A Christiania je trouve par les observations faites de 1820 à 1830, une diminution de 0,03695 pour ces 10 années, et par conséquent de 0,003695 par an. Mais comme le pôle américain s'approche lentement de l'Europe, cette diminution doit cesser une fois et se changer en un accroissement. De même dans l'Amérique du sud, l'intensité doit diminuer d'une manière assez prononcée dans la Terre de Feu, tandis qu'elle doit être invariable ou décroissante au cap de Bonne-Espérance, décroissante à la Nouvelle-Zélande, etc. Ce sont là des conséquences nécessaires de la théorie, qui seront confirmées ou renversées par l'observation.

Lorsqu'une force de la nature, auparavant inconnue, vient à être découverte, il est tout naturel que l'on croie pouvoir dévoiler à son aide tous les mystères jusqu'alors incompréhensibles. Ainsi quand Oersted eut fait la découverte remarquable, que l'électricité neutralisée agit sur les aimans, on devoit s'attendre à ce que les physiciens voudroient expliquer par là tous les phénomènes magnétiques du globe. Mais tant que nous n'avons aucune idée claire de la manière dont cette influence électrique supposée agit sur la terre, pour produire les phénomènes électriques si compliqués, dont nous avons parlé, tant que par conséquent nous manquons d'un principe

Digitized by Google

qui puisse être soumis au calcul, je préfère m'en tenir à une conception qui possède cet avantage-là, sans se trouver en opposition avec les faits connus. Dans l'étude d'un phénomène naturel complexe, nous avons besoin d'une conception qui, semblable à une formule générale d'interpolation, embrasse toutes les parties du phénomène. Aussi long-temps qu'elle n'est contredite par aucun des faits, elle est convenable et même absolument nécessaire à employer. En outre, les trois phénomènes du magnétisme terrestre (la déclinaison, l'inclinaison et l'intensité), offrent une continuité qui ne s'accorderoit que difficilement avec les perpétuelles ondulations d'un courant électrique provenant de la masse incandescente et en fusion, que l'on supposeroit renfermée dans l'intérieur de la terre. Si l'on excepte une foible modification diurne et régulière, qui est due à l'influence solaire, et quelques mouvemens rares et irréguliers, qui tiennent aux aurores boréales, on trouve pendant toute l'année la déclinaison et l'inclinaison les mêmes, à une ou deux minutes près, à la même heure du jour. Les oscillations d'une aiguille horizontale à la même heure du jour, sont aussi tellement identiques pendant toute une année, que sur une durée de 830 secondes, nécessaire pour accomplir un certain nombre d'oscillations, une variation d'une demi-seconde à une seconde est un fait extrêmement rare. Si des recherches mathématiques ultérieures sur ce problême, devoient nous conduire à reconnoître que toutes les observations bien constatées, de déclinaison, d'inclinaison et d'intensité, sur toute la surface de la terre, sont exactement repré-

Digitized by Google

sentées par la théorie de deux axes magnétiques, il resteroit ensuite aux physiciens, à résoudre ce problême: Quelle est la force qui est capable de faire naître dans l'intérieur de la terre cette double polarité, et de changer continuellement sa direction ?

RECHERCHES SUR LA FORCE ÉLECTROMOTRICE DU MAGNÉTISME;

par MM. Nobili et Antinori. (*Antologia*, Nov. 1831.)

Mr. Faraday vient de découvrir une nouvelle classe de phénomènes, et de présenter à la Société Royale de Londres un Mémoire sur ce sujet, Mémoire qui n'a pas encore été publié, et dont le résumé seulement nous est connu par la notice que Mr. Hachette a communiquée à l'Académie des Sciences de Paris, le 26 décembre dernier, d'après une lettre de Mr. Faraday lui-même. Cette notice nous a engagés, Mr. Antinori et moi, à répéter l'expérience fondamentale de l'auteur et à l'étudier sous ses divers points de vue. Nous nous empressons de publier quelques-uns des résultats que nous avons obtenus, sans les faire précéder d'aucun autre préambule que de la notice qui nous a servi de point de départ dans nos recherches.

« Le Mémoire de Mr. Faraday, » dit la notice, « est divisé en quatre parties. Dans la première qui est intitulée

Digitized by Google

Production de l'électricité voltaïque, on trouve ce fait important, qu'un courant voltaïque qui traverse un fil métallique, produit un courant contraire dans un fil qui en est rapproché, que ce second courant suit une direction opposée à celle du premier, et ne dure qu'un instant, que si on éloigne le courant producteur, il se manifeste dans le fil qui est soumis à son action un second courant contraire à celui qui y avoit d'abord eu lieu, c'est-à-dire dirigé dans le même sens que le courant producteur lui-même. »

« La seconde partie du Mémoire traite des courans électriques, produits par les aimans. En rapprochant les aimans, de fils métalliques tournés en spirales ou en hélices, Mr. Faraday y a déterminé des courans électriques; en éloignant les spirales, les courans ont eu lieu en sens contraire. Ces courans agissent fortement sur le galvanomètre; ils passent foiblement au travers de l'eau salée et d'autres solutions; mais dans un cas particulier Mr. Faraday a obtenu une étincelle. Il suit de là que le physicien anglais est parvenu à produire les courans électrodynamiques découverts par Mr. Ampère, en se servant uniquement d'aimans. »

« La troisième partie du Mémoire est relative à un état d'électricité particulier, que Mr. Faraday nomme état *électrotome*; il se réserve d'en parler dans un autre Mémoire. »

« La quatrième partie a pour objet l'expérience non moins curieuse qu'extraordinaire de Mr. Arago, qui consiste, comme on le sait, à faire tourner une aiguille magnétique par l'influence d'un disque métallique en rotation, ou *vice versa*. Mr. Faraday considère ce phénomène

Digitized by Google

comme étant intimément lié à celui de la rotation magnétique, qu'il a eu le bonheur de découvrir il y a dix ans. Il a reconnu qu'au moyen de la rotation du disque métallique sous l'influence d'un aimant, il peut se former dans la direction des rayons de ce disque des courans électriques en nombre assez considérable pour que ce disque devienne une nouvelle machine électrique. » (Extrait du *Temps*, du 28 décembre 1831).

I. *Magnétisme ordinaire.*

Nous n'avons eu à passer par aucune tentative infructueuse pour réussir dans les expériences qu'a faites et qu'indique Mr. Faraday. De prime-abord, les spirales que nous avons approchées de l'un des pôles d'un aimant, ont manifesté aussitôt leur influence sur le galvanomètre ; nous avons eu seulement l'occasion de faire les trois observations suivantes.

Au moment où l'on approche les spirales de l'aimant, on voit d'abord l'aiguille du galvanomètre dévier d'un certain nombre de degrés, fait qui indique la présence d'un courant excité par le magnétisme de la spirale que l'on a mise en communication avec le fil du galvanomètre. Ce courant dure très-peu de temps et il disparoît complétement, comme le prouve le retour de l'aiguille à son point de départ. Cette observation est la seconde sur laquelle nous insistons. On remarque, en troisième lieu, au moment où l'on sépare la spirale de l'aimant, que l'aiguille du galvanomètre dévie alors dans un sens opposé, ce qui prouve le développement d'un courant dirigé en sens contraire à celui qui avoit d'abord eu lieu.

Digitized by Google

En faisant l'expérience avec une spirale en forme d'anneau, que l'on plaçoit entre les pôles d'un aimant en fer à cheval, nous avons remarqué que l'action qui se manifestoit étoit beaucoup moins forte que celle qui avoit lieu avec le même anneau, au moment où l'on attachoit à l'aimant son armure, ou au moment où on l'en séparoit brusquement. Ce fait nous a suggéré l'idée d'entourer un de ces aimans d'un fil de cuivre recouvert de soie, pour avoir de cette manière un appareil toujours monté pour l'expérience dont il est question.

La spirale destinée à éprouver l'influence magnétique se trouve alors placée autour de l'aimant, et la cause immédiate du phénomène réside dans l'armure à cause de la propriété qu'elle possède, étant de fer doux, d'acquérir et de perdre très-promptement son magnétisme. Si l'on détache l'armure, la spirale qui se trouvoit en présence de ce fer vivement aimanté, est soustraite à l'influence de cette action et renouvelle le phénomène que présentoit une spirale rapprochée d'abord d'un aimant, puis éloignée de lui. Si l'on fixe de nouveau l'armure, on obtient un résultat semblable à celui qu'on obtiendroit en rapprochant la spirale d'un aimant, parce que le morceau de fer, au moment où il vient se coller contre les pôles de son propre aimant, devient un véritable aimant lui-même.

Cette disposition, indépendamment de l'avantage de donner lieu à une action plus vive, présente celui de fournir au physicien une *source constante* d'électricité voltaïque. La nécessité d'avoir un moyen de produire un *courant constant*, se fait sentir souvent dans ce genre de

Digitized by Google

recherches; et si le thermo-magnétisme offre une ressource utile pour arriver à ce but, ainsi que je l'ai indiqué ailleurs (1), la nouvelle méthode que nous présentent les aimans couverts de spirales électro-dynamiques, n'est point à dédaigner. Ici le courant est toujours prompt à se manifester. Supposons, comme c'est le cas le plus ordinaire, qu'on laisse l'armure attachée à son aimant; on n'aura qu'à l'en détacher pour déterminer dans la spirale le courant qui y existoit déjà, pour ainsi dire latent.

Cette source d'électricité ne seroit-elle propre qu'à faire reconnoître la sensibilité des différens galvanomètres dont un physicien doit être pourvu pour ses différentes recherches, ce seroit déjà un motif suffisant pour rendre la disposition dont il est question, préférable à toute autre, d'autant plus qu'elle n'exige aucune espèce de préparatifs au moment où l'on veut s'en servir.

Il y a deux manières de déterminer le courant, soit en détachant l'armure, soit en la rattachant. Lorsqu'on exécute ces deux opérations avec la même rapidité et devant les mêmes extrémités de l'aimant, on obtient sur le galvanomètre des déviations en sens inverse précisément du même nombre de degrés. L'acte de détacher l'armure est presque toujours instantané, et on doit, à cause de la constance des effets auxquels il donne lieu, lui accorder la préférence sur le mode inverse, qui, pour être toujours

(1) Ce moyen consiste en un élément thermo-électrique, composé comme à l'ordinaire, de deux métaux différens et réchauffés à l'une de leurs soudures à 80°, tandis que l'autre est à 0°. (Nobili, *Annales de Physique et de Chimie*, février 1830, p. 130.)

Digitized by Google

uniforme, exigeroit l'emploi d'un mécanisme qu'il ne vaut pas plus la peine d'imaginer que d'exécuter. Il faut avoir soin de maintenir l'armure à sa place, et on aura toujours, en la détachant, la même déviation du galvanomètre; résultat précieux qu'on peut utiliser en différentes occasions, et qui offre peut-être une manière de mesurer la force des gros aimans, plus exacte qu'on ne peut le faire en comparant les poids qu'ils sont capables de soutenir.

La disposition dont je viens de parler est évidemment avantageuse; mais est-elle celle qui produit réellement le plus grand effet électro-dynamique? Il y en a une autre qui nous paroît encore de beaucoup préférable; elle consiste à appliquer la spirale électro-dynamique contre la partie centrale de l'armure, à la place où celle-ci correspond à l'intervalle qui sépare les pôles de l'aimant en forme de fer à cheval; on peut remarquer que dans cet endroit une spirale de peu de tours est suffisante pour surpasser par les effets qu'elle produit, l'effet d'un nombre plus considérable de tours qui seroient disposés autre part. Voici donc ce qu'il convient de faire pour tirer d'un aimant tout le parti possible. Il faut couvrir de fil toute la partie centrale de l'armure, et ne laisser à découvert que les extrémités, pour pouvoir les fixer aux pôles de l'aimant comme de coutume. La forme ordinaire de l'armure ne se prête pas très-bien à recevoir autour d'elle cette espèce de gros anneau électro-dynamique. En l'arrangeant comme il faut, cependant, on parvient à l'adapter parfaitement, et on obtient ainsi l'effet à son plus haut degré d'intensité. La raison en est évidente: en effet, il y a deux conditions à remplir, l'une que la spirale éprouve toute l'influence

Digitized by Google

des forces magnétiques, et l'autre que cette influence puisse cesser le plus rapidement possible. Or, lorsque le fil entoure l'armure, celle-ci est justement dans la position la plus favorable pour concentrer sur elle les forces magnétiques; et ces forces disparoissent tout-à-coup au moment où on opère la séparation, comme l'exige la seconde condition.

Spirales de différens métaux.

Les métaux sur lesquels nous avons fait des essais, sont au nombre de quatre, le cuivre, le fer, le bismuth et l'antimoine. Le fer étoit intéressant à examiner sous ce rapport comme le premier des métaux magnétiques; le bismuth et l'antimoine l'étoient aussi à cause de la place distincte qu'ils occupent dans l'échelle thermo-magnétique. Il est résulté des expériences faites dans des circonstances très-semblables, que le cuivre est le plus actif sous le point de vue qui nous occupe; le fer vient après le cuivre et en est très-peu éloigné, ensuite l'antimoine, puis le bismuth. Nous n'avons pu, vu la fragilité de ces deux derniers métaux, leur donner la forme de spirale autrement qu'en les coulant dans des moules construits dans ce but; nous avons suppléé à ce moyen long et difficile par des spirales quadrangulaires, en soudant chaque tour de la spirale aux tours suivans; il va sans dire que nous avions donné la même forme aux spirales de cuivre et de fer.

II. *Etincelle magnétique.*

La notice placée en tête de cet article porte que *dans*

Digitized by Google

un cas particulier, Mr. Faraday a obtenu une étincelle. Quoique cette expression ne soit pas claire, et puisse plutôt donner lieu à quelques doutes sur la constance d'un phénomène aussi extraordinaire, nous n'avons pas cependant négligé de nous en occuper dans nos recherches, et nous avons été assez heureux pour réussir au-delà de nos espérances. Voici le point de vue théorique qui nous a conduits à cet important résultat, dont l'énoncé, nous devons l'avouer, ne nous avoit d'abord inspiré que de la défiance.

L'étincelle n'est produite par la pile que lorsque celle-ci est composée d'un certain nombre de paires voltaïques. Un simple élément peut la déterminer, et lorsqu'il est d'une certaine force, il la produit constamment sur le mercure auquel vont aboutir les fils conjonctifs destinés à fermer le circuit. Dans les piles voltaïques d'un certain degré de *tension électrique*, l'étincelle part des pôles zinc et cuivre, soit lorsqu'on ferme, soit lorsqu'on ouvre le circuit. La tension est extrêmement foible avec un seul élément; aussi l'étincelle n'a lieu que dans un seul instant, savoir au moment où l'on interrompt le circuit. Dans ce moment le courant qui étoit en mouvement, s'accumule au point où il y a interruption, et il en résulte une tension suffisante pour lancer l'étincelle. Cette tension n'a pas toujours lieu dans le moment où l'on ferme le circuit; c'est ce qui fait qu'il n'y a pas alors d'étincelle.

Les courans que détermine dans les spirales électrodynamiques l'influence magnétique, sont aussi en mouvement, mais ne circulent que pendant un moment; c'est celui où l'on approche ou éloigne les spirales, des pôles

Digitized by Google

des aimans. C'est ce qui nous fait conjecturer que c'étoit dans un de ces deux momens qu'il falloit ouvrir le circuit des spirales pour tenter l'expérience de l'étincelle.

Nous avions déjà à peu près arrêté nos idées sur la manière la plus favorable de disposer les spirales électro-dynamiques. Il ne nous restoit donc plus qu'à choisir un bon aimant en fer à cheval, à entourer l'armure d'un fil de cuivre, de la manière qui a déjà été indiquée, à faire plonger dans une tasse pleine de mercure les extrémités de ce fil, et à soulever ensuite l'une ou l'autre de ces deux extrémités au moment même où l'on devoit attacher l'armure à son aimant ou l'en détacher. En opérant, sans le secours d'aucun mécanisme, et étant deux pour faire l'expérience, il n'est pas facile de saisir toujours le moment convenable; cependant, lorsqu'on parvient à le saisir, et cela a lieu de temps à autre, on a la satisfaction de voir une étincelle parfaitement nette et bien déterminée.

Ce fut en opérant de cette manière que nous vîmes la première étincelle; mais l'expérience étoit assez curieuse pour mériter qu'on la répétât plusieurs fois et que l'on construisît un appareil qui lui fût exclusivement destiné. Après plusieurs essais, nous nous sommes arrêtés à la disposition suivante, qui nous paroît réunir le plus grand avantage et la plus grande simplicité.

Tout l'arrangement porte sur l'armure de l'aimant. Cette pièce de fer qui a la forme d'un parallélipipède, porte dans son centre la spirale électro-dynamique, qui y est fixée par deux petites branches de laiton, placées de manière à se trouver dans l'intervalle qui sépare les pôles

Digitized by Google

de l'aimant en forme de fer à cheval, lorsque l'armure y est attachée. Les extrémités de la spirale servent chacune de pôles, au moyen de deux petits ressorts en forme d'ailes, qui sont fixés à l'armure et qui pressent un peu ces extrémités, lorsque celle-ci est à sa place. Pour que ces ressorts puissent être placés convenablement, on donne à l'armure une dimension plus grande qu'à l'ordinaire; elle recouvre la moitié environ des pôles; et c'est contre l'autre moitié que les ressorts viennent presser. Supposons l'armure attachée à l'aimant, les ressorts touchent les deux pôles et le circuit de la spirale est métalliquement fermé par l'aimant lui-même: détachons l'armure, et le circuit est aussitôt ouvert en deux endroits; l'étincelle a lieu toujours, ou presque toujours, entre le ressort qui termine la spirale et le pôle de l'aimant. Lorsque l'expérience ne réussit pas, cela est dû à ce que l'on n'a pas bien détaché l'armure. Il est si aisé de répéter l'expérience, qu'il n'est nullement nécessaire d'avoir un mécanisme qui remédie à un inconvénient facile à éviter.

Dans cet appareil, la spirale placée sur l'armure est de cuivre. En en substituant une de fil de fer, on obtient de même l'étincelle. Cette expérience présentoit quelqu'intérêt sous le point de vue de savoir si l'influence magnétique ordinaire que l'aimant exerce sur le fil de fer, étoit suffisante pour modifier dans son effet, l'autre genre d'influence électro-dynamique. Il ne paroît pas que l'une des actions nuise au développement de l'autre; cependant, avant que d'avoir à cet égard une certitude positive, il est nécessaire d'examiner encore le phénomène sous ce rapport; c'est ce que nous entreprendrons dans un moment plus opportun.

Digitized by Google

III. *Magnétisme terrestre.*

Nous avons pris un tube en carton de deux pouces de diamètre et de quatre de hauteur, nous l'avons entouré d'un fil de cuivre isolé, long de 40 mètres et dont les extrémités étoient libres, afin de pouvoir les mettre en communication avec le galvanomètre. Le tube étoit applati à ses extrémités, de manière à pouvoir se soutenir verticalement sur la table des deux côtés et se retourner à volonté.

On sait qu'un cylindre de fer doux, placé parallèlement à l'aiguille d'inclinaison, éprouve l'influence du magnétisme terrestre; la partie inférieure acquiert le pôle magnétique nord, la partie supérieure, acquiert le pôle contraire sud. Ce fait est un phénomène tenant à la position du cylindre, et a lieu toujours de la même manière sur le fer doux, qui est aussi incapable de conserver par sa propre puissance le magnétisme qu'il a reçu, qu'il est disposé à en acquérir facilement par l'action de toute espèce de cause.

L'inclinaison de l'aiguille à notre latitude, est d'environ 63°. Après avoir fixé dans cette direction le tube de carton recouvert de l'hélice électro-dynamique, nous avons placé dans son intérieur un cylindre de fer doux; et au moment où nous l'avons introduit, nous avons observé sur le galvanomètre un mouvement dû à la présence d'un courant qui étoit excité par le magnétisme. Lorsque nous avons enlevé le cylindre, le mouvement inverse a eu lieu. On ne peut donc conserver aucun doute que le magnétisme terrestre puisse donner lieu au développement des courans électriques.

Digitized by Google

Il ne faut pas cependant négliger une circonstance, c'est que ce développement s'effectue dans l'expérience qui vient d'être indiquée, par l'intermédiaire d'un agent, savoir le fer doux que l'on introduit dans l'hélice. Ce fait est important sans doute, mais il est vrai aussi qu'il n'est pas absolument indispensable de recourir à ce moyen pour obtenir des signes évidens de l'influence dont nous parlons. Que l'on dispose l'hélice avec son tube de manière que son axe soit parallèle à la direction de l'aiguille d'inclinaison, et qu'on lui fasse faire dans le méridien magnétique une révolution de 180°, on verra aussitôt le galvanomètre donner des signes du courant qui est excité dans l'hélice par la seule influence du magnétisme terrestre.

Pour reconnoître cette action il n'est pas même nécessaire de satisfaire rigoureusement à la condition d'opérer dans la direction de l'aiguille d'inclinaison; le phénomène a lieu même dans la direction verticale; l'effet est beaucoup moindre, mais il est assez prononcé pour qu'on ne puisse pas se tromper.

Nous avons successivement fait ces expériences avec trois fils de cuivre de différentes grosseurs; le plus mince avoit un demi-millimètre de diamètre, le second deux tiers de millimètre et le plus gros un millimètre. Les effets ont augmenté d'intensité en proportion de la longueur des fils. Le premier a donné des déviations de 2 à 4 degrés, le second de 4 à 8, et le troisième de 10 à 20. Pour obtenir ces grands mouvemens on fait usage de l'artifice ordinaire, qui consiste à changer la direction du courant au moment le plus favorable.

Digitized by Google

Dans l'état actuel de la science, la méthode que nous venons d'indiquer nous paroît être celle qui présente le plus de facilité pour obtenir le courant, qui dans ce cas est dû entièrement au magnétisme terrestre. Nous comptons nous occuper plus tard de la manière d'augmenter les effets et d'en faire des applications utiles, si les appareils que nous avons l'intention de construire répondent à nos espérances. La première idée qui se présente, est celle de profiter de cette classe de phénomènes pour mesurer les intensités du magnétisme terrestre; mais quelle sera la précision dont ce nouveau genre de mesure sera susceptible? C'est ce qui nous reste à déterminer.

Le galvanomètre dont il faut faire usage dans les expériences dont nous venons de parler, doit être extrêmement sensible; il est bon de rappeler ici les observations que l'un de nous a déjà publiées à cet égard.

On doit distinguer dans les galvanomètres destinés à produire les effets les plus prononcés, ceux qui ont pour objet la mesure des courans *hydro-électriques* et ceux qui doivent servir à la mesure des courans *thermo-électriques*. Le galvanomètre du thermo-multiplicateur appartient à cette dernière espèce, et il est précisément celui qu'il convient d'employer dans ce genre de recherches (1). Le motif de cette préférence est facile à comprendre, si l'on observe que les nouveaux courans de Faraday sont produits dans des circuits entièrement métalliques, de la même manière que les courans thermo-

(1) Nobili, *Bibliothèque Universelle*, juillet 1830, p. 275.

Digitized by Google

électriques de Seebeck, et que par conséquent, ainsi que ces derniers, ils passent difficilement au travers des conducteurs humides.

IV. *Tension électrique.*

Les tentatives que nous avons faites jusqu'à présent sur le nouveau genre de courans, pour obtenir à l'électroscope les signes ordinaires de tension électrique, ne nous ont conduits à aucun résultat positif. Les moyens que nous avons employés, sont loin de nous satisfaire complétement; nous en préparons de nouveaux qui nous permettront d'attaquer la question d'une manière plus efficace; nous étendrons en même temps ce genre de recherches aux combinaisons thermo-électriques qui méritent d'être étudiées sous ce rapport, puisqu'on n'est pas parvenu jusqu'à présent à reconnoître chez elles le moindre signe de tension électrique. Nous essayerons aussi de faire dans des circonstances favorables l'expérience de l'étincelle avec cette dernière espèce de courans, mais nous ne pouvons nous dissimuler que les courans thermo-électriques sont, de leur nature, les moins propres de tous à produire la tension et l'étincelle électriques, ainsi que nous le ferons clairement voir plus tard.

V. *Effets chimiques et physiologiques.*

Les nouveaux courans découverts par Faraday, peuvent passer sans aucune difficulté au travers des conducteurs humides. C'est ce que dit la notice mise en tête de cet article et ce que confirme l'expérience que l'on peut

Digitized by Google

faire avec la plus grande facilité en introduisant dans le circuit de l'hélice électro-dynamique un conducteur humide. Quant aux courans de natures différentes que l'on connoissoit précédemment, l'un de nous a prouvé ailleurs qu'il y a toujours décomposition chimique lorsqu'ils passent au travers des conducteurs liquides, et quelque foible que soit l'énergie de ces courans, cette décomposition a toujours lieu pendant leur passage au travers du liquide. Il est très-probable que les nouveaux courans produisent aussi les phénomènes de la décomposition chimique; mais il ne faut pas oublier leur caractère propre, qui est de ne durer qu'un instant. Il est probable que cet instant, quelque bref qu'il soit, suffit pour opérer la décomposition; mais on ne peut rien avancer de positif à cet égard, sans avoir interrogé l'expérience, le seul indicateur qui ne puisse pas tromper.

On reconnoît les effets physiologiques aux secousses, ou contractions, qu'on éprouve dans les muscles, à la saveur âcre et acidulée que le courant laisse sur la langue, et à l'éclair qui affecte les yeux. Pour obtenir ces effets il est absolument nécessaire que l'électricité pénètre dans les organes qui appartiennent à la classe des conducteurs humides. C'est une route peu facile, ainsi que nous l'avons déjà vu, pour les nouveaux courans; malgré cela lorsque la grenouille est mise dans le circuit électro-dynamique des hélices qui entourent les armures des aimans, elle éprouve de violentes secousses toutes les fois qu'on attache, ou qu'on détache ces armures. L'expérience est curieuse à faire à cause de l'intensité des convulsions que détermine ainsi l'action immédiate du magné-

Digitized by Google

tisme; elle est en même temps instructive, parce qu'elle confirme le fait du passage de ces courans au travers des conducteurs humides, et parce qu'elle montre que la grenouille est toujours le plus sensible des galvanomètres (1). C'est ici une occasion de rappeler ce que l'un de nous avoit dit, lors de la découverte du Dr. Seebek. «La découverte d'Oersted,» disoit-il, «et l'invention du galvanomètre, n'étoient nécessaires, ni l'une, ni l'autre, pour parvenir à découvrir l'existence des courans thermo-électriques (2); il suffisoit pour cela de se servir de la grenouille.» On peut ajouter maintenant que la grenouille étoit un galvanomètre dont la sensibilité étoit aussi suffisante pour conduire à la découverte des nouveaux courans de Faraday.

VI. *Magnétisme de rotation.*

Qu'arrive-t-il lorsqu'on approche du pôle d'un barreau aimanté une spirale électro-dynamique? On détermine dans les tours de cette spirale un courant qui revient sur lui-même par le moyen de ses deux extrémités que nous supposons réunies. Maintenant, si au lieu de la spirale nous mettons une masse de cuivre sous l'influence de ce même pôle, on doit admettre dans cette même masse un développement analogue de courans électriques, avec la seule différence que, si dans la spirale ils ne pouvoient revenir sur eux-mêmes dans chacun des tours, il n'en sera pas de même ici qu'il s'agit d'une masse

(1) *Bibliothèque Universelle*, T. XXXVII, p. 10.
(2) *Idem.*

Digitized by Google

compacte et continue, où ils doivent avoir lieu dans chacune des zônes, ou cercles, suivans lesquels on peut supposer la matière partagée. Cette manière de voir semble se justifier d'elle-même; cependant nous avons fait l'expérience suivante dans le but de la confirmer encore mieux. Sur la circonférence d'un anneau de cuivre, et aux extrémités d'un de ses diamètres, nous avons fixé deux fils métalliques, destinés à communiquer avec le galvanomètre; après avoir placé l'anneau entre les pôles d'un aimant en fer à cheval, et par conséquent dans la même position où nous mettions auparavant les spirales électro-dynamiques, nous avons vu aussitôt dans le galvanomètre un mouvement dû à la présence des courans excités par le magnétisme sur l'anneau de cuivre.

Après avoir fixé notre opinion sur les courans circulaires qui sont développés, d'après notre avis, dans les masses de cuivre, sous l'influence des pôles magnétiques, nous passons à la question du magnétisme de rotation, découverte par Mr. Arago. Ici nous avons des pôles magnétiques en présence d'un disque, et le disque, au lieu d'être en repos comme dans le cas précédent, a un mouvement de rotation continu autour de son centre. On voit que cette dernière condition, la seule qu'il faille ajouter, rendra le résultat final du phénomène passablement compliqué; mais qu'il ne devra rien se passer de nouveau. Il s'agira toujours de courans que développe le magnétisme sur les points du disque où ce magnétisme agit directement. Ces points étant transportés dans un autre lieu par le mouvement du disque, font place à d'autres sur lesquels la même influence s'exerce; influence qui

Digitized by Google

consiste à déterminer toujours des courans dirigés en sens contraire à la direction que suivent ceux qu'on suppose exister dans le pôle magnétique. Ces courans tendent, par leur nature, à revenir sur eux-mêmes lorsque la cause qui les produisoit a disparu, et ils exécutent ce mouvement rétrograde toutes les fois que le permet la rapidité de la rotation qu'on leur imprime. La théorie de cette espèce de magnétisme nous semble exacte; nous chercherons à développer avec plus de détails les principes physiques sur lesquels elle repose dans un Mémoire particulier; nous nous bornons ici à énoncer le caractère spécial qui distingue cette théorie de toutes celles qu'on a proposée sur le même phénomène; caractère qui ne pouvoit être clairement connu avant la découverte de Faraday. Ce caractère ne consiste pas seulement dans la nature peu durable de l'effet magnétique, qui existe de même dans tous les effets produits avec le fer doux; il consiste surtout dans le développement d'un double magnétisme, l'un *inverse*, l'autre *direct*; inverse au moment où l'on approche la cause qui le détermine, direct au moment où cette cause disparoît.

Mr. Faraday considère le magnétisme de rotation découvert par Mr. Arago, comme étant entièrement lié à un phénomène qu'il a découvert il y a dix ans. « Il reconnut dès-lors, » dit la notice, « qu'on peut former par « la rotation du disque métallique sous l'influence d'un « aimant, et dans la direction des rayons de ce disque, « des courans électriques en nombre assez considérable « pour que ce disque devienne une nouvelle machine « électrique. » Nous ignorons complétement comment

Digitized by Google

l'auteur de la notice a reconnu ce fait ; nous ne concevons pas non plus comment un résultat de cette nature a pu rester caché pendant un temps aussi long, et on pourroit presque dire oublié, entre les mains de son auteur. Il y a là, il nous semble, quelque chose de problématique, et nous devons, avant d'aller plus loin, rapporter l'expérience que ce fait nous a suggérée.

Après avoir mis en rotation un disque de cuivre, on dispose deux longs fils, également de cuivre, dont on met deux des extrémités en communication avec le galvanomètre, tandis qu'on tient les autres fixées sur le disque, l'une vers le centre, l'autre vers la circonférence, toutes deux sur la direction du même rayon. Le disque réchauffe en tournant les deux extrémités des fils qui le pressent, par le frottement qu'il exerce sur eux, mais il ne les réchauffe pas également. La pointe qui acquiert le plus de chaleur, est celle qui presse la circonférence du disque; celle qui presse le centre en acquiert moins; cette différence de température suffit pour déterminer un courant électrique assez fort pour mouvoir l'aiguille du galvanomètre et pour la faire dévier d'un certain nombre de degrés de la division, après quelques oscillations. Lorsque l'aiguille est fixée, si l'on place un aimant en fer à cheval de manière que le disque tourne librement entre ses branches, on verra aussitôt la déviation de cette aiguille augmenter, ou diminuer, suivant que les pôles agiront dans un sens ou dans l'autre. Cet effet est une preuve évidente de l'existence des courans que détermine sur le disque la présence de l'aimant. Mais, dirons-nous, est-ce parce que les extrémités des fils sont placées de manière

Digitized by Google

à se trouver sur le même rayon, que c'est précisément dans cette direction que sont situés les courans excités par le magnétisme? Nous ne le pensons pas, par les motifs que nous avons déjà énoncés : et même s'il falloit admettre, avec Mr. Faraday, cette espèce de rayonnement des courans, il existeroit encore pour nous une très-grande différence entre cette manière d'exciter l'électricité et la manière ordinaire de nos machines électriques. Il y a ici un passage trop brusque qu'il faudroit justifier; c'est celui qui consiste à nous faire passer d'un conducteur excellent, le disque métallique de Mr. Arago, à un conducteur très-mauvais, le disque de verre de nos machines ordinaires. Au reste, cette opinion particulière n'influe en rien sur le mérite intrinsèque de la découverte de Mr. Faraday. Elle est une des plus belles qui se soient faites de nos jours, soit qu'on la considère en elle-même, sous le point de vue de la grande lacune qu'elle sert à remplir, soit qu'on la considère par les lumières qu'elle est propre à fournir sur les différentes théories physiques, et spécialement sur celle du magnétisme de rotation.

Nous désirons que les recherches qui précèdent, les premières que nous ayons faites sur ce sujet, justifient le vif intérêt que nous a inspiré cette nouvelle branche de l'électro-dynamique. Un seul regret nous reste, c'est celui d'avoir abordé ce genre de recherches avant d'avoir pu connoître les pas qu'y a déjà faits le physicien qui vient de le découvrir avec tant de talent (1).

Florence, le 31 *janvier* 1832.

(1) On a construit un certain nombre d'aimans, disposés avec les

Digitized by Google

CHIMIE.

DE L'ACTION DES HUILES SUR LE GAZ OXIGÈNE, A LA TEMPÉRATURE ATMOSPHÉRIQUE; par Mr. Théod. De Saussure.

(*Lu à la Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève, le 16 février 1832, et extrait du T. V des Mémoires de cette Société*).

En examinant l'influence des huiles sur l'air qui les environne, j'ai obtenu un produit qui avoit échappé à mes premières recherches (1); il consiste dans le dégagement du gaz hydrogène par ces liquides soumis au contact prolongé du gaz oxigène. Cet effet réuni à la destruction qu'ils font de ce dernier gaz peut contribuer à expliquer leurs inflammations spontanées, lorsqu'ils sont divisés par l'interposition du lin ou du coton, et à signaler le danger d'approcher un corps enflammé, des vases où les huiles anciennes sont contenues.

Les observations que je vais décrire, indiqueront d'ailleurs les différences qui se trouvent entre les huiles sicca-

appendices nécessaires pour obtenir l'étincelle et les autres phénomènes qui sont décrits dans ce Mémoire. Les physiciens qui désireroient s'en procurer, peuvent s'adresser au Directeur de l'*Antologie*, à Florence.

(1) *Bibliothèque Universelle*, Sc. et Arts, T. XIII.

Digitized by Google

tives et les huiles non siccatives, relativement à l'absorption qu'elle font du gaz oxigène.

Mes expériences ont été faites sur du mercure, dans des récipiens cylindriques qui contenoient avant l'absorption du gaz, 180 ou 200 centim. c. d'oxigène extrait du chlorate de potasse : l'huile formoit à la surface du liquide métallique une couche de 33 millim. de diamètre, et environ de 3 millim. d'épaisseur. J'ai remplacé successivement les absorptions, par du nouveau gaz, à moins que je ne signale le contraire. L'absorption finale a été poussée plus loin que les précédentes, afin que la proportion de l'hydrogène pût être mieux évaluée dans le gaz résidu. On y trouve du gaz azote qui représente, à très-peu près, celui qui souilloit l'oxigène avant l'expérience. Les appareils étoient exposés à une lumière diffuse, et à une température qui n'excédoit pas 24° centig. en été et qui s'approchoit de 0° en hiver. Les volumes du gaz sont réduits à + 15° du therm. et à 730 m. m. du bar.

Huile d'olive.

Au commencement de mai j'ai introduit dans du gaz oxigène 3,43 grammes soit 3,725 centim. c. d'huile d'olive d'un jaune verdâtre, et de première qualité.

Elle a passé d'abord cinq mois (1) sans exercer une

(1) Je n'ai pu m'assurer de l'époque de l'extraction de cette huile, qui n'étoit pas probablement très-récente, car dans une expérience antérieure, une autre huile d'olive avoit passé un an sans absorber plus que son volume d'oxigène. Dès-lors l'absorption a commencé à être plus rapide; mais j'ai cessé de l'observer.

Digitized by Google

action bien notable sur le gaz, ou sans avoir absorbé plus que son volume d'oxigène.

L'action la plus prompte a eu lieu dans tout le cours du sixième mois, ou du mois d'octobre, pendant lequel elle absorboit près d'un centim. c., soit en moyenne, 0,91 centim. c. de gaz par jour, sous une température voisine de 15°. Une absorption plus foible, mais bien prononcée, s'est opérée pendant l'hiver, à une température qui s'approchoit de 0°. L'huile étoit alors un peu plus épaisse, mais elle avoit perdu la propriété de se figer : elle s'est entièrement décolorée dès les premières périodes de l'absorption.

Au bout de la première année, à dater du commencement de l'opération, cette liqueur avoit absorbé 154 centim. c. de gaz.

L'absorption dans la dernière des quatre années employées à cette expérience, a été de 28 centim. c.

La totalité du gaz qui a disparu pendant ces quatre années, s'est élevée à 380 centim. c. Après l'opération, l'huile étoit très-rance ; sa fluidité avoit un peu diminué.

Le gaz résidu occupoit 124 centim. c. qui contenoient :

Gaz acide carbonique.....	81,7
azote.....	14,9
hydrogène.....	23,2
oxigène.....	4,2
	124

Les 23,2 centim. c. d'hydrogène ont consumé pour leur combustion 13 d'oxigène, et ils ont formé 2,75 d'acide carbonique.

Digitized by Google

Huile d'amande douce.

J'ai placé au commencement de mai dans du gaz oxigène 3,41 grammes, soit 3,725 centim. c. d'huile d'amande.

Dans la première semaine, elle a absorbé trois centim. c. de gaz; elle n'a opéré aucun effet dans les cinq mois suivans.

Elle a commencé à absorber dans les trois dernières semaines d'octobre, 27 centim. c. de gaz.

Dès lors l'absorption la plus rapide a eu lieu dans tout le cours des mois de novembre et de décembre, pendant lesquels elle condensoit 1,81 centim. c. de gaz par jour, à une température qui n'excédoit pas + 10°.

Au bout de la première année à dater du commencement de l'opération, l'huile avoit absorbé 140 centim. c. de gaz.

L'absorption pendant la dernière des quatre années employées à cette expérience, a été de 30 centim. c.

La somme du gaz absorbé dans ces quatre années monte à 427 centim. c. Après ce résultat l'huile étoit liquide, très-rance et presque décolorée.

Le gaz résidu occupoit 142 centim. c. qui contenoient:

Gaz acide carbonique.....	96	centim. c.
hydrogène.....	20,4	
azote.....	18,7	
oxigène.....	6,9	
	142.	

Digitized by Google

Les 20,4 centim. c. de gaz hydrogène ont détruit pour leur combustion 11 d'oxigène, et ils ont produit 2 d'acide carbonique.

Huile de chenevis.

Après avoir décrit l'altération du gaz oxigène par deux huiles non siccatives, j'examinerai l'action de l'huile de chenevis qui est siccative. L'introduction a eu lieu au commencement de mai, avec 3,47 grammes, soit 3,725 centim. c. de cette liqueur extraite depuis quatre jours, et colorée en jaune verdâtre foncé.

Elle n'a absorbé que 3 centim. c. de gaz pendant le premier mois. Il n'y a pas eu d'absorption pendant le mois de juin.

Dans le cours de juillet la disparition du gaz étoit en moyenne d'un centim. c. par jour.

L'absorption la plus rapide s'est soutenue dans tout le cours du mois compris entre le 15 août et le 15 septembre, pendant lequel l'huile absorboit 11 centim. c. de gaz par jour, sous une température voisine de 23°. Dans les premiers jours de l'absorption rapide, la liqueur a commencé à se décolorer, à s'épaissir, et à se couvrir d'une pellicule gélatineuse.

Au bout de la première année l'huile avoit absorbé 577 centim. c. de gaz : l'absorption s'est augmentée de 29 centim. c. dans la seconde année, et de 14 centim. c. dans la troisième ; elle n'a point eu lieu dans la quatrième année, parce que, contre mon attente, le gaz résidu contenoit trop peu d'oxigène. En général, l'air étoit

Digitized by Google

trop vicié sur la fin de ces opérations, pour que l'absorption ne s'y fît pas avec beaucoup de lenteur.

La totalité du gaz qui a disparu s'élève à 620 centim. c. Après ce résultat, l'huile étoit très-visqueuse et n'avoit qu'une demi-liquidité.

Le gaz résidu occupoit 138,5 centim. c. qui contenoient :

Gaz acide carbonique.....	90,7 centim. c.
Hydrogène	26,4
Azote	17,8
Oxigène	3,6
	138,5

Les 26,4 de gaz inflammable indiqués ci-dessus ont détruit pour leur combustion, 19,8 d'oxigène, et ils ont produit 12,9 d'acide carbonique.

Huile de noix.

Je ne m'occuperai de cette huile siccative que relativement à l'absorption de l'oxigène et à la formation de l'acide carbonique. Je ne parlerai pas du dégagement de l'hydrogène, parce qu'à l'époque de cette expérience je n'avois pas remarqué, ni recherché ce produit, qui est fourni sans doute par ce liquide comme par les précédens.

J'ai introduit au commencement de décembre, dans du gaz oxigène, 3,46 grammes, soit 3,725 centim. c. d'huile de noix récente, faite à froid.

Au bout de sept mois, soit au milieu de juin, l'huile

Digitized by Google

n'avoit absorbé que 3 centim. c. de gaz; l'absorption s'est augmentée de 7 centim. c. pendant les six semaines suivantes, ou jusqu'au 1er août.

Dès cette époque, la liqueur a absorbé tout d'un coup pendant une semaine, 27 centim. c. de gaz par jour, sous la température de 23°.

L'absorption a dès lors successivement diminué jusqu'à la fin d'octobre où cette action ne s'opérant plus que d'une manière peu sensible, j'ai terminé l'expérience.

L'huile a absorbé en tout 578 centim. c. d'oxigène, et elle a formé 77 centim. c. d'acide carbonique. Elle s'est presqu'entièrement décolorée par cette opération, et elle s'est réduite à l'état d'une gelée transparente qui ne tachoit pas le papier.

En résumant les principaux effets des huiles fixes sur l'air qui les environne, on voit qu'elles sont, immédiatement après leur extraction, dans une inaction presque complète sur le gaz oxigène, ou qu'elles ne peuvent en absorber qu'une quantité très-bornée. Cette petite quantité ne paroît pas d'abord les modifier; elle suffit cependant pour leur faire éprouver, avec le temps, un changement d'état qui leur donne la faculté d'absorber rapidement une quantité de gaz beaucoup plus grande, par laquelle elles tendent à se solidifier, ou seulement à se rancir, si elles ne sont pas siccatives.

L'intervalle d'inaction des huiles siccatives est détruit ou abrégé par des procédés d'oxidation qui sont souvent

Digitized by Google

plus efficaces pour l'entière dessiccation, que celui de l'exposition à l'air; ils sont connus vulgairement sous le nom impropre de *dégraissage des huiles*. On a observé que quelques-unes d'entr'elles, renfermées pendant long-temps avec une quantité d'air insuffisante pour leur dessiccation, subissent une altération ultérieure qui les empêche de se sécher complétement à l'air libre (1).

A l'époque de la plus forte action sur l'air, les huiles siccatives diffèrent des non-siccatives, en ce que les premières absorbent l'oxigène beaucoup plus abondamment, et parviennent plus promptement aux derniers termes de cette absorption.

Les huiles, avec le contact prolongé de l'oxigène, produisent du gaz acide carbonique et du gaz hydrogène: celles qui sont siccatives paroissent former, relativement à l'oxigène absorbé, moins d'acide carbonique que les huiles non-siccatives: ainsi les huiles d'olive et d'amande produisent un volume de gaz acide compris entre le quart et le cinquième de l'oxigène absorbé, tandis que pour les huiles siccatives de noix et de chenevis, l'acide carbonique n'est environ que le septième de l'oxigène absorbé.

On verra que les huiles volatiles végétales que j'ai éprouvées, se rapprochent à plusieurs égards des huiles

(1) L'huile de lin, qui a été conservée pendant long-temps dans une bouteille à moitié pleine, devient épaisse, et fournit avec l'alcool une dissolution qui est avantagensement employée dans la préparation de certains vernis gras, parce qu'elle rend l'enduit résineux moins cassant. Berzélius, *Traité de Chimie*. T. V.

Digitized by Google

fixes siccatives, dans leur action sur l'air. Les premières offrant entr'elles, suivant leur espèce, des différences beaucoup plus grandes dans leur composition, doivent être plus difficilement soumises à des observations générales.

Huile volatile de lavande. (Lavandula spica L.)

Au commencement de mai j'ai mis en contact avec du gaz oxigène, 3,26 grammes, soit 3,725 centim. c. d'essence de lavande. Cette huile venoit d'être rectifiée en n'en retirant, à une douce chaleur, que le quart. Ce produit sans couleur, offre, entre les huiles volatiles que j'ai éprouvées, celle qui parvient le plus promptement après sa rectification, au maximum de son action sur le gaz oxigène.

Dans les douze premières heures le gaz n'a pas été absorbé. Au bout des deux jours suivans, sa disparition s'élevoit à dix centim. c.

L'absorption la plus rapide s'est opérée dans tout le cours de la semaine suivante où l'huile a fait disparoître 161 centim. c., qui reviennent à 23 centim. de gaz par jour, sous une température de 23°.

Au bout de quatre mois et demi, ou le 23 septembre de la même année, l'absorption étoit presqu'achevée, car celle qui a eu lieu pendant les trente mois suivans n'a été que de 30 centim. c.

La totalité du gaz absorbé s'élève à 443,5 centim. c.

Le gaz résidu occupoit 165 centim. c. qui contenoient:

Digitized by Google

Gaz acide carbonique.....	82,6 centim. c.
Oxigène	51
Azote	24,5
Hydrogène	6,9
	165

La quantité d'acide carbonique formé par la combustion de cet hydrogène, étoit trop petite pour être bien appréciée.

L'huile, par l'absorption de l'oxigène, a commencé à jaunir dès les premiers jours de l'opération; on ne pouvoit apercevoir à la fin, une diminution de liquidité, qu'en concentrant la liqueur par l'évaporation.

Autre expérience. Au commencement de décembre, 2,27 grammes d'essence identique à la précédente, ont été placés pendant quatre mois dans 145 centim. c. de gaz, sous une température comprise entre 0° et 12°. Le gaz absorbé n'a pas été remplacé, et je n'ai pas observé l'époque, probablement antérieure, où l'absorption avoit cessé; elle étoit égale à 135 centim. c. Le gaz résidu étoit dépourvu d'oxigène et contenoit cinq centim. c. d'acide carbonique, indépendamment de l'azote qui souilloit l'oxigène avant l'opération.

Ce résultat, comparé au précédent, indique que l'essence ne produit des quantités très-notables d'acide carbonique et d'hydrogène, que lorsqu'elle a condensé beaucoup d'oxigène.

Huile volatile de citron.

J'ai introduit, au commencement de mai, dans du gaz

Digitized by Google

oxigène, 3,19 grammes, soit 3,725 centim. c. d'essence de citron, qui venoit d'être rectifiée, en ne retirant à une douce chaleur que le quart de la liqueur; ce produit étoit sans couleur.

Dans la première semaine, l'huile a absorbé 3 centim. c. d'oxigène.

Dans les deux semaines suivantes, elle a absorbé en moyenne 4 centim. c. de gaz par jour.

La plus prompte absorption s'est soutenue (environ un mois après l'introduction) pendant vingt-six jours, durant lesquels l'huile absorboit 6,5 centim. c. de gaz par jour, sous une température de 23°.

Au bout d'un an, à dater du commencement de l'expérience, l'absorption s'élevoit à 528 centim. c., et elle étoit presqu'achevée, car elle ne s'est augmentée que de 6 centim. c. au bout des trente mois suivans, après lesquels le gaz résidu a été analysé.

Peu de jours après le contact de l'huile avec l'oxigène, le mercure qui la recouvroit s'est enduit d'une couche noire qui a disparu ensuite. Après l'absorption finale, l'huile, toujours très-liquide, étoit colorée en jaune brun.

Le gaz résidu occupoit 114,6 centim. c. qui contenoient :

Gaz acide carbonique.....	61,9
Azote.....	25,2
Oxigène.....	16,8
Hydrogène	10,8
	114,6

Digitized by Google

Les 10,8 centim. c. d'hydrogène ont formé dans leur combustion un centim. c. d'acide carbonique, et ont détruit à très-peu près la moitié de leur volume d'oxigène.

Huile volatile de térébenthine.

Le 1er août, 3,208 grammes (soit 3,735 centim. c. de cette essence N° 20) ont été introduits dans 197 centim. c. de gaz oxigène ; elle venoit d'être rectifiée à une douce chaleur, par trois distillations successives dans chacune desquelles on n'avoit retiré que le quart de la liqueur (1).

Je n'ai pas noté la disparition du gaz pendant huit mois, soit jusqu'au 1er avril où elle s'élevoit à 90 centim. c. Ce volume de gaz, ainsi que celui qui a disparu ultérieurement pendant le mois d'avril, a été remplacé le 1er mai, époque à laquelle il ne restoit dans le récipient que 7 centim. c. de gaz qui représentent à très-peu près l'azote qui souilloit l'oxigène avant l'expérience.

L'absorption la plus rapide s'est soutenue dans tout le cours de mai, durant lequel l'huile condensoit 3,8 centim. c. de gaz par jour, sous une température de 18 à 20°.

(1) Mr. Oppermann a publié (*Annales de Chimie et de Physique*, T. XLVII) une analyse de l'huile de térébenthine, dans laquelle il a trouvé 3,67 d'oxigène pour 100 d'huile. Il ne donne pas la densité de l'essence analysée ; mais la proportion de l'oxigène y est probablement trop forte, parce que pour rectifier l'essence du commerce, il lui a fait subir une distillation qui a été poussée au point de laisser un résidu brun, résineux, et plus épais que l'huile. Dans cet état, le résidu laisse distiller des quantités notables d'acide ou de résine ; la seconde distillation du premier produit en fournit encore.

Digitized by Google

En partant du commencement de l'expérience, l'essence a absorbé dans un an 440 centim. c. de gaz.

L'absorption qui ne s'opéroit dès-lors qu'avec beaucoup de lenteur, s'est augmentée de 35 centim. c. pendant les trente-trois mois suivans.

En tout, l'essence a absorbé 475 centim. c. d'oxigène; elle s'est colorée en jaune brun foncé, et elle est restée très-liquide, en tant qu'elle n'étoit pas concentrée par l'évaporation, et en ne tenant pas compte de la formation d'une petite quantité de cristaux prismatiques aplatis, volatils, décrits depuis long-temps par Mr. Tingry (*Traité sur les vernis*) et ensuite par d'autres auteurs.

Le gaz résidu occupoit 100,6 centim. c. qui contenoient:

Gaz acide carbonique.....	66 centim. c.
Hydrogène	20,5
Azote.....	13,8
Oxigène.....	0,3
	100,6

Les 20,5 d'hydrogène ont employé pour leur combustion 6,8 d'oxigène en formant 2,5 d'acide carbonique.

D'après le détail de cette expérience, les gaz hydrogène et acide carbonique n'ont été produits en quantité considérable qu'après l'absorption de 190 centim. c. d'acide carbonique : on a vu que l'essence de lavande a présenté un résultat analogue ; il en est probablement de même pour les autres huiles.

Relativement à la coloration, on peut remarquer que l'oxigène a produit deux effets opposés : il a décoloré les

Digitized by Google

huiles fixes et coloré les huiles volatiles. Ces résultats doivent se rapporter aux huiles fixes que j'ai citées, et à la durée de l'opération.

Il ne s'est pas trouvé une quantité apparente d'eau dans les résidus des essences avec lesquelles j'ai fait, à l'ombre, toutes ces absorptions ; mais il suffit de concentrer à une douce chaleur la plupart des huiles essentielles ainsi oxigénées, et même d'exposer au soleil celle de térébenthine (1), pour qu'il s'en sépare un liquide aqueux très-acide. On peut attribuer le dégagement de l'hydrogène à la décomposition de cette eau, qui est formée par l'oxigénation et qui n'a qu'une foible affinité avec le liquide résineux.

La description des autres produits de ces opérations donnera lieu à la découverte d'un grand nombre de combinaisons nouvelles, ou qui ne sont qu'imparfaitement déterminées. Je citerai, pour son abondance, le résultat de l'oxigénation de l'essence de lavande ; il fournit avec la potasse un sel inaltérable à l'air et remarquable par sa belle et facile cristallisation.

Naphte.

Le naphte d'Amiano rectifié a sur l'air une action beaucoup plus foible que toutes les huiles précédentes. 1,62 gramme, soit 2,145 centim. c. de ce naphte (densité 0,753 à 16° C.), introduits sur du mercure dans un décimètre cube d'air, n'ont pas changé pendant un an le volume de cette atmosphère ; mais au bout de six ans,

(1) Tingry, *Traité sur les vernis.* T. I.

Digitized by Google

elle avoit diminué de 9,4 centim. c. par l'absorption de ce volume d'oxigène, et il s'étoit formé 1,3 centim. c. d'acide carbonique.

Le naphte avoit, après l'absorption, toute sa transparence et sa blancheur; mais il avoit déposé sur les parois du récipient, un léger enduit solide, de couleur jaune, et le mercure s'étoit recouvert d'une petite quantité de poussière noire qui, d'après une expérience faite plus en grand, avoit tous les caractères du sulfure de ce métal.

Je saisis cette occasion pour faire connoître les observations (1) qui modifient à quelques égards mes recherches sur le naphte d'Amiano, publiées en 1817, dans la *Bibliothèque Universelle*.

Un kilogramme de ce naphte naturel et impur (densité 0,836) a fourni, au bain-marie, par des rectifications répétées à une très-douce chaleur, environ vingt grammes de naphte blanc, dont la densité étoit 0,753 à la température de 16° centig. Quoiqu'il soit le plus léger que j'aie obtenu, on ne peut affirmer qu'il soit parvenu à son

(1) Elles ont été consignées dans l'article *Naphte* de la traduction française du *Dictionnaire de Chimie* de Mr. Ure, qui les a reçues en août 1821, pour cette publication; mais elles sont probablement ignorées, car Mr. Oppermann (*Annales de Chimie et de Physique*, T. XLVII) vient de commenter, sans ces corrections, ma première analyse qu'il n'a pas même d'ailleurs copiée exactement. Je transcris ici mes corrections avec les caractères qui doivent accompagner l'examen des substances qui, telles que celle-ci et plusieurs huiles essentielles, peuvent présenter dans chaque espèce, des variations de composition.

Digitized by Google

minimum de densité. Il a une force élastique égale à sept centimètres de mercure, à la température de 20°,3. Il commence à bouillir à 70° du therm. dans un creuset de platine ; mais il n'acquiert, par l'ébullition, une température constante qu'à 89°. Il se dissout à froid, en toute proportion, dans l'alcool absolu. 100 parties d'esprit de vin (densité 0,835) n'en peuvent dissoudre que quatorze parties à la température de 21°. Sa distillation très-lente dans un tube de porcelaine incandescent, rempli de tournures de fer, l'a converti (à deux centièmes près) en *charbon* qui formoit environ les deux tiers du poids du naphte, et en *gaz inflammable* qui contenoit dans 100 parties en poids, 52,2 de carbone, 41,4 d'hydrogène, et 6,4 d'oxigène. Ces résultats réunis à la petite quantité de soufre qui se combine au mercure en contact prolongé avec le naphte, indiquent que cent de ce dernier contiennent :

Carbone.....	84,65
Hydrogène.....	13,31
Oxigène.....	1,04
Soufre.....	une trace.

Les autres propriétés de cette liqueur ne sont pas d'ailleurs sensiblement différentes de celles que j'ai trouvées au naphte rectifié d'Amiano (densité 0,758 à 22° centig.) *Bibliothèque Universelle*, Sc. et Arts, T. IV.

Digitized by Google

OPTIQUE.

DE LA TRANSPARENCE ET DE LA COULEUR DE L'ATMOSPHÈRE, ET DE LA TEINTE DES OBJETS VUS DANS L'ÉLOIGNEMENT ; par le Col. JACKSON.

De toutes les substances que nous connoissons, l'air est la plus perméable à la lumière, c'est-à-dire, la plus transparente.

Heureusement pour nous, cette transparence n'est point absolue ; si elle l'étoit, nous n'aurions ni aube ni crépuscule, et après une obscurité parfaite, la vue, subitement atteinte par tout l'éclat de la lumière solaire, seroit douloureusement affectée. De même, toutes les parties de la terre qui ne seroient pas immédiatement éclairées par les rayons directs du soleil, se trouveroient plongées dans les ténèbres. D'un autre côté, on ne sauroit douter que, si l'épaisseur de la masse d'air qui enveloppe le globe étoit augmentée jusqu'à un certain degré, toute lumière seroit interceptée et une profonde nuit régneroit sur la terre.

Comme l'atmosphère intercepte et réfléchit la lumière, elle doit être visible ; mais tel est le degré de ténuité de ses particules et telle est leur distance les unes des autres, qu'elles ne sont perceptibles qu'en masse : vu de cette manière, l'air nous paroît bleu. Or, que cette couleur

Digitized by Google

soit due à la plus grande réfrangibilité des rayons bleus, selon Newton (1), ou qu'elle dépende d'une propriété particulière de l'air, au moyen de laquelle il produit, en se combinant avec la lumière, cette apparence bleue, comme le croient quelques physiciens, c'est ce que nous ne saurions décider (2); mais comme le sujet est intéressant et curieux, nous nous permettrons de le discuter.

(1) Des expériences modernes semblent prouver qu'il n'y a aucune différence dans la réfrangibilité des différens rayons colorés. Voyez l'*Optique de Bourgeois.*

(2) Le célèbre De Saussure attribue la couleur bleue de l'air à sa faculté de *réfléchir* les rayons bleus plutôt que tous les autres. (*Voyage dans les Alpes.* Edit. in-4°, T. IV, page 289. Neuchatel 1797). On pourroit peut-être bien soutenir cette idée, mais non de la manière que l'entend ce savant, car il dit expressément que, « tandis que l'air réfléchit les rayons bleus, il est incolore par transmission. » On doit remarquer ici que la couleur des corps transparens est due aux particules solides qu'ils contiennent (*), et que d'après la disposition de ces particules et les répercussions innombrables des rayons réfléchis qu'elles reçoivent, la même couleur est répandue dans toute la masse et se fait remarquer par transmission comme par réflexion; ou plutôt que ce que l'on nomme ordinairement la transmission des couleurs dans les corps transparens n'est autre chose qu'un phénomène de réflexion. Et en vérité, dans le cas de l'air, il nous seroit impossible de distinguer sa couleur, si même il en avoit une, autrement que par ce que nous nommons transmission : car, comme nous n'avons d'autre lumière que celle qui nous est *transmise* à travers la masse de l'atmosphère, pour voir la couleur réfléchie par l'air, comme notre auteur l'entend, il faudroit pouvoir nous transporter hors de l'atmosphère, ce qui nous est impossible.

(*) Voyez *Bibl. Univ.* T. II, 1830 (XLIV) *Des couleurs considérées dans les corps transparens*; par le Col. Jackson.

Digitized by Google

Ce n'est qu'en solidifiant l'air, qu'on seroit à même de dire quelle est la couleur réfléchie par ses particules solides, car ce sont elles seules qui interceptent et qui réfléchissent la lumière (1). Il est pourtant de fait que l'apparence générale de l'atmosphère est bleue, de différentes teintes. Cette couleur, pâle lorsqu'on la considère des régions inférieures de l'atmosphère, intense lorsqu'on la regarde des sommités alpines, doit être attribuée peut-être au noir absolu de l'espace non-éclairé (2), aperçu à travers des molécules réfléchissant la lumière non-décomposée (3).

(1) On est parvenu à comprimer quelques gaz jusqu'à les présenter dans un état liquide, mais je n'ai pas entendu dire qu'aucun d'eux, incolore à l'état aëriforme, présentât, à l'état liquide, une couleur bleue; phénomène qui n'auroit pas manqué d'être très-frappant.

(2) On ne sauroit dire jusqu'à quelle distance va la lumière émise par notre soleil; cependant il n'y a guère de doute que tout l'espace compris entre ce grand luminaire et le plus éloigné de ses satellites ne soit saturé de lumière. D'après cela on pourroit nous demander ce que nous entendons par le *noir absolu de l'espace non éclairé*. En réponse nous observerons que nous n'avons perception de la lumière qu'autant qu'elle pénètre l'œil directement ou par réflexion; et comme, lorsqu'on regarde le ciel ou l'espace, il n'y a rien pour réfléchir les rayons du soleil, hors les planètes, tout le reste est dans l'obscurité pour nous. Un rayon de lumière qui passe par une chambre obscure, n'est visible dans toutes les directions qu'à cause des particules réfléchissantes qui flottent dans l'atmosphère de la chambre; dans un air pur il seroit prequ'invisible, et dans le vide il le seroit complétement, à moins qu'il n'entrât dans l'œil par une incidence directe.

(3) Par lumière non-décomposée je n'entends pas parler de la sensation du *blanc* : ce dernier est, si je puis m'exprimer ainsi, *subs-*

Digitized by Google

L'atmosphère contient une grande quantité d'impuretés ; celles-ci, essentiellement différentes de nature, réfléchissent toutes les couleurs, qui se mêlant par des percussions innombrables avant d'atteindre l'œil, produisent la sensation du blanc ; et comme ces impuretés sont plus abondantes dans les régions inférieures, c'est à elles qu'il faut attribuer cette modification de la couleur bleue qui la rend plus pâle à la surface immédiate de la terre, et qui souvent même la fait passer au gris.

A mesure que nous nous élevons dans les régions supérieures de l'atmosphère, soit sur les montagnes, soit par les ascensions aérostatiques, nous trouvons un air plus pur, plus rare, contenant moins de particules réfléchissantes, et produisant par conséquent moins de lumière dispersée : aussi la couleur y est-elle bien plus intense. Sur des montagnes très-élevées, ce qu'on nomme le ciel est presque noir.

tantiel ; la lumière non-décomposée est *éthérée* et transparente. Les corps polis et sphériques, tels que nous pouvons nous imaginer les particules de l'air, réfléchissent une lumière pure et non modifiée par leurs couleurs propres, et avec une telle force sur un point de leur surface, que toute sensation de couleur est effacée. La boule la plus noire, comme la plus blanche, présentent le même phénomène. C'est de cette espèce de lumière dont je parle. Avec elle peut se trouver mêlée, comme nous le verrons tout à l'heure, dans les basses régions de l'atmosphère, de la lumière vraiment blanche, réfléchie par la vapeur ou par d'autres matières. Nous avons de plus beaucoup d'exemples de la couleur bleue produite par le noir vu à travers la lumière transparente, éthérée et sans couleur, parmi lesquels le plumage du corbeau est le plus familier.

Digitized by Google

Il faut remarquer encore, qu'une grande partie de la lumière réfléchie que nous recevons de l'atmosphère, provient de la répercussion de ce qui a été déjà réfléchi de la terre, laquelle réflexion doit nécessairement diminuer à mesure que nous nous transportons à une plus grande distance de sa surface. Aussi, que nous soyons placés dans la plus basse région de l'atmosphère, ou dans la plus haute qu'il soit possible d'atteindre, la couleur du firmament nous paroît toujours plus intense au zénith, où l'épaisseur de la couche d'air est moindre. Or, si l'air lui-même étoit bleu, le contraire devroit avoir lieu.

En y faisant attention, on s'aperçoit que l'atmosphère présente rarement un bleu plus intense que par une belle nuit. Or, nous savons que l'eau possède un pouvoir réfringent plus fort que l'air. Cependant, telle est la foiblesse de la lumière de la lune, qu'un arc-en-ciel lunaire fait voir en général des couleurs à peine perceptibles. Si donc un arc-en-ciel réfracte si peu de couleur (1), l'atmosphère, d'un pouvoir réfringent beaucoup moindre, ne sauroit guère devoir sa couleur à la réfraction des rayons bleus.

Ainsi nous regardons comme probable que, *ce que nous appelons la couleur bleue de l'air est la sensation*

(1) Nous avons adopté l'opinion, généralement reçue, que l'arc-en-ciel est un phénomène de *réfraction*, quoique des observations récentes rendent plausible l'opinion que c'est un effet de la diffraction, ce qui seroit peut-être un argument de plus contre le bleu produit par *réfraction*.

Digitized by Google

mixte d'une obscurité absolue, aperçue à travers une masse de particules réfléchissant la lumière pure et non modifiée (1).

Nous entendons souvent répéter, que les objets éloignés ont une teinte bleue, étant vus à travers une atmosphère de cette couleur, et on pourroit peut-être mettre en avant cette circonstance comme une réfutation de notre théorie : car, dans ce cas, on ne manqueroit pas de dire que la couleur bleue doit avoir une cause autre que celle que nous venons de lui assigner.

Examinons d'abord si la teinte des objets éloignés est

(1) Je proposerois comme une expérience à faire par les personnes curieuses de ce sujet, que l'on fit confectionner une glace circulaire, sur laquelle on fixeroit du velours noir, de manière à pouvoir découvrir à volonté tel segment du disque que l'on voudroit, partant du centre, et en indiquant, pour chaque expérience, le nombre de degrés découverts; en présentant ensuite le disque (qui seroit placé sur un fond blanc) aux rayons directs du soleil, et le faisant tourner avec rapidité sur son axe, on parviendroit peut-être à produire la sensation du bleu du firmament, et dans ce cas notre théorie auroit l'appui d'une preuve directe,

Si l'expérience réussissoit, peut-être seroit-il possible de former un cyanomètre, dont les différens bleus dépendroient de l'étendue du segment de miroir découvert, ou de la proportion entre le noir et la surface réfléchissante. L'expérience pourroit être faite autrement, par exemple en tournant simplement un segment noir sur un disque réflecteur immobile, ou *vice versa*. Du reste je ne présente cette idée que pour ce qu'elle vaut, quoique je soupçonne qu'elle peut avoir quelqu'application dans la chromatique, en substituant une couleur quelconque au velours noir pour avoir des clairs, et se servant du noir avec une couleur quelconque pour avoir des gris colorés, etc.

Digitized by Google

véritablement bleue ; et dans le cas même où nous la trouverons telle, voyons s'il n'est pas possible de lui assigner une cause parfaitement analogue à notre raisonnement précédent.

Les objets auxquels on fait ordinairement allusion, comme paroissant bleuâtres, sont des montagnes éloignées. Leur hauteur et leur étendue nous permettent de les voir à des distances très-considérables, de sorte qu'il se trouve entr'elles et nous une grande masse d'air. Or, c'est à la couleur de cet air qu'on attribue la teinte des montagnes éloignées. Nous avons dit que de toute la lumière réfléchie par l'atmosphère une partie est blanche et une autre sans couleur, ou parfaitement transparente ; nous examinerons donc d'abord quelles sont les couleurs que nous présentent le plus généralement les montagnes.

Les montagnes sont, ou nues, ou couvertes de végétation, ou en partie nues ou en partie couvertes. Les roches nues, de quelque nature qu'elles soient, ont toutes, à quelques rares exceptions près, une teinte sombre. Les basaltiques et les trappéennes sont absolument noires ; le calcaire anthraxifère est d'un bleu foncé, approchant du noir ; les schistes le sont également ; les granites, les porphyres, les syénites, etc., sont, en masse, d'un brun rougeâtre, quelquefois comme plombés. La surface des roches granitiques grises est sombre et sale, par suite de la décomposition et de la poussière adhérente ; les grès sont d'un rouge de brique, ou d'une teinte d'ocre plus ou moins foncée. Les sections crayeuses seules et les sommités couvertes de neige présentent un blanc parfait ;

Digitized by Google

nous en parlerons tout-à-l'heure. La couleur générale de la végétation est verte de différentes nuances.

Or, à une certaine distance, les noirs, les bleus, les verts, seuls ou mêlés, paroissent également sombres, et cette obscurité est de beaucoup augmentée, dans le cas des montagnes et des forêts, par le noir de toutes ces parties qui reçoivent les ombres portées des nombreuses aspérités et des grandes projections. Plus nous nous en éloignons, et plus les objets deviennent indistincts, jusqu'à ce qu'enfin il ne paroît rien qu'une masse *grisâtre*, terminée par un contour inégal et raboteux. Ce gris de différens degrés d'intensité et de différentes teintes (1), est produit par l'effet combiné de la couleur sombre des montagnes éloignées, vue à travers les particules de l'air illuminées et réfléchissantes. L'apparence est rarement

(1) Il y a une grande variété dans les teintes du gris, il y a des gris rougeâtres, bleuâtres, verdâtres, etc. Le noir est l'absence de la lumière, le blanc est une réflexion de la lumière modifiée d'une certaine manière, le gris est le produit mixte de points obscurs et de particules blanches. Lorsque le blanc du gris absolu est remplacé par une couleur quelconque, ce mélange est un gris obscur, de la teinte de la couleur employée. Quand une partie du noir est remplacée par une couleur quelconque, on obtient un gris clair de cette teinte. Le brun est la réflexion des couleurs dans des proportions qui ne s'achromatisent pas, ou en d'autres termes, le brun est produit par l'absorption partielle et inégale des trois couleurs primitives, de sorte que les couleurs réfléchies ne présentent pas le blanc, ni la lumière pure. L'absorption complète de deux quelconques des trois couleurs primitives produit la sensation de leur complément, ou de la troisième. L'absorption complète d'une seule produit le composé binaire parfait des deux autres, etc.

Digitized by Google

bleue, parce que les montagnes ne sont pas, comme l'espace, d'un noir absolu ; mais lorsque ce gris devient bleuâtre, c'est qu'alors les rocs sont eux-mêmes noirs ou qu'ils sont enveloppés dans ces immenses ombres projetées par des montagnes colossales.

C'est ainsi que nous croyons avoir répondu à la seule objection plausible qu'on pourroit faire à notre théorie, en prouvant que les objets éloïgnés présentent plus généralement une teinte grise qu'une teinte bleue (fait dont chaque observateur peut se convaincre), et que, lors même que la teinte est bleue, ce n'est pas parce que l'air est bleu, mais parce que cette teinte, comme nous l'avons déjà dit, est l'effet d'une obscurité éloignée, vue à travers une masse réfléchissant la lumière (1).

Nous avous encore un mot à dire au sujet de l'apparence qu'affectent les sections crayeuses et les montagnes couvertes de neige.

Les premières atteignent rarement à une élévation assez considérable pour être vues de bien loin. Dans quelques cas cependant on peut les voir à travers une grande masse d'air. C'est ainsi que les falaises crayeuses de Douvres sont visibles, par un beau temps, des côtes de la France, éloignées de sept lieues. Comme l'évaporation

(1) Il est essentiel de remarquer encore que, lorsque nous considérons des montagnes éloignées, à l'horizon, nous regardons à travers un air impur, auquel la réflexion générale produite par les impuretés qui y flottent, communique une apparence laiteuse qui contribue davantage à la teinte *grise*. Les objets éloignés n'ont jamais autant la nuance bleue que dans une atmosphère pure, comme on peut le remarquer en été immédiatement après la pluie.

Digitized by Google

de la mer remplit l'air qui se trouve au-dessus, de vapeur, on pourroit imaginer qu'un certain degré d'humidité est favorable à la transparence de l'atmosphère; on l'a même dit. J'attribuerai plus volontiers cette transparence de l'air de la mer, à ce qu'il contient moins de substances hétérogènes; mais quelle qu'en soit la cause immédiate, c'est elle qui nous permet de distinguer les falaises crayeuses à une telle distance. Leur surface généralement unie, et par cela même ayant peu d'ombres, ainsi que la forte réverbération qu'elle produit, sont autant de causes pour lesquelles les sections crayeuses ne doivent pas nous présenter le gris foncé que nous remarquons dans le cas des autres montagnes. Elles m'ont toujours paru d'un gris de perle (1), ayant des contours à peine tracés par un foible contraste avec le ciel éloigné (d'une couleur à peu près semblable, à l'horizon, mais plus intense), ou tranchant sur le gris foncé des collines adjacentes, couvertes d'humus, ou de végétation.

Quant aux sommités neigeuses, l'apparence qu'elles pré-

(1) Cette teinte, quoique pâle, est également l'effet combiné de clair et d'obscur. Parmi les milliards de particules flottantes dans l'air, plusieurs sont jetées dans l'ombre par l'interposition des autres entr'elles et la lumière; on ne remarque pas celles-ci lorsqu'on regarde le ciel, parce que le fond en est noir et parce qu'elles nous présentent en partie leurs surfaces éclairées par la réflexion de la terre; mais lorsque le fond est blanc et que nous regardons dans la direction de l'horizon, comme dans le cas des sections crayeuses, les particules obscures nous sont sensibles, quoique foiblement, mais assez pour produire la teinte en question.

Digitized by Google

sentent varie selon les circonstances. Les collines basses, couvertes de neige, ont une si petite élévation que pour qu'on les ait en vue elles ne doivent pas être éloignées. En général tout ce que nous avons dit des falaises crayeuses leur est également applicable, avec la seule différence d'une réverbération encore plus forte, en conséquence de laquelle, non-seulement elles présentent une apparence plus blanche, mais leur forte réflexion de la lumière produit une espèce de halo qui les entoure, et qui, mariant imperceptiblement leur blancheur avec la couleur du ciel, adoucit leur contour de manière à le rendre quelquefois imperceptible.

Les deux cas des falaises crayeuses vues au-delà d'un bras de mer, et des collines basses couvertes de neige, sont rendus plus semblables encore par la circonstance d'une pureté, et par conséquent d'une transparence, égales de l'air dans les deux cas. Par des collines basses nous n'entendons pas parler de celles qui sont couvertes de neige, tandis que les plaines ne le sont pas; mais nous parlons de ces collines qui n'en sont couvertes que quand la surface générale du pays l'est également. Or, non-seulement l'air est moins chargé d'impuretés en hiver qu'en été, mais il ne sauroit être souillé par aucune exhalaison du sol, tant que celui-ci est recouvert par une nappe de neige.

Dans le cas des hauts pics qui atteignent à la région glacée de l'atmosphère et qui sont éternellement enveloppés d'un éblouissant manteau de neige, les circonstances dans lesquelles ont les voit sont tellement variées que, non-seulement ils présentent des apparences bien différentes

Digitized by Google

de celles des falaises crayeuses et des basses collines couvertes de neige, mais que ces apparences diffèrent entr'elles pour la même montagne, vue du même endroit et à la même heure de la journée. Pour en concevoir la raison, il suffit peut-être de se rappeler que leur élévation est si considérable qu'elle est ordinairement plus grande que la hauteur ordinaire des nuages. Il peut donc arriver que les rayons solaires aient, ou n'aient pas, à percer un nuage avant d'atteindre la sommité ; la lumière réfléchie peut également être, ou ne pas être interceptée avant d'atteindre l'œil ; ces nuages interceptans peuvent être plus hauts, ou plus bas, et par conséquent plus près, ou plus éloignés de la sommité, sur la même ligne d'incidence, ou de réflexion, et ces nuages eux-mêmes peuvent être de différentes densités. Toutes ces circonstances avec leurs diverses modifications et combinaisons, peuvent avoir lieu à la même heure de différens jours. Quand à tout cela nous ajoutons la plus grande ou plus petite masse d'air traversée par les rayons incidens, selon la hauteur du soleil, et les différens états de raréfaction et de pureté de l'air lui-même, nous ne serons plus surpris que les pics des montagnes alpines, couverts de neige, présentent une telle variété de teintes, et si toutes les circonstances, dans chaque cas particulier, pouvoient être exactement appréciées, il n'y a guère de doute que les lois ordinaires de la réfraction, de la diffraction, de la réflexion et de l'achromatisme, les expliqueroient d'une manière satisfaisante.

Nous avons dit qu'on regarde un certain degré d'humidité de l'atmosphère comme favorable à sa transpa-

Digitized by Google

rence. Il faut cependant apporter quelques modifications à cette assertion; car il est de fait que presque jamais on ne voit moins distinctement les objets éloignés, que par un jour brûlant d'été, lorsqu'il se fait la plus forte évaporation, et quand l'air est par conséquent le plus chargé d'humidité. Pour concilier cette contradiction apparente, il faut se souvenir que la même chaleur excessive qui occasionne une grande évaporation aqueuse, entraîne et supporte les petites particules des corps solides, qui flottant dans l'air l'épaississent et empêchent de voir distinctement les objets. Si donc l'air de la mer est transparent, il ne faut pas en chercher la cause dans sa plus grande humidité, mais bien dans l'absence des principes capables d'en troubler la transparence, car rien n'est emporté de la surface de la mer que la vapeur aqueuse. Aussi si nous exceptons le phénomène du mirage (dont je soupçonne que la cause est tout autre que celle qu'on lui a attribuée), l'air, à la surface des plaines sablonneuses et brûlantes, est-il bien transparent, et certes il n'y a point ici d'humidité.

Il paroît donc que la transparence de l'atmosphère dépend plutôt de sa pureté que de son humidité, que si cette dernière ne l'affecte pas beaucoup, ce n'est qu'à la surface de la mer, et que pour que l'air à la surface de la terre soit en même temps humide et transparent, une certaine tranquillité est nécessaire, ou bien un état dans lequel il s'opère plutôt une sorte de déposition.

Dans l'état de repos l'humidité dissout en partie les impuretés qui se trouvent mêlées avec l'air, et le rend plus transparent, et lorsqu'il se fait une déposition, l'air de-

Digitized by Google

vient mécaniquement clarifié. Enfin, il n'est jamais si clair qu'immédiatement après une forte ondée qui a précipité toutes les particules qui y flottoient et qui en diminuoient la transparence.

Humboldt fait observer que la transparence de l'atmosphère est prodigieusement augmentée, lorsqu'une certaine quantité d'humidité est uniformément répandue dans sa masse (1). Remarquons que cette uniforme répartition de l'humidité ne sauroit guère exister, dans un espace considérable de l'atmosphère, que dans le cas de saturation. Or, lorsque l'air est saturé il est en repos, en tant qu'il ne se fait pas d'ascension; c'est le cas dont nous avons parlé tout-à-l'heure. Si quelques pages plus loin (2), le même savant attribue la transparence de l'atmosphère, sur le Pic de Teyde (Ténériffe), à la sécheresse de l'air africain apporté par les vents d'est, nous ne devons pas y trouver une contradiction dans les faits, mais une inadvertence dans les expressions. L'atmosphère du Pic de Ténériffe n'est pas transparente, uniquement parce qu'elle est *sèche*; mais sa sécheresse et sa transparence sont dues également aux déserts stériles sur lesquels elle flottoit, lesquels, s'ils ne lui fournissoient pas d'humidité, n'en souilloient la pureté par des exhalaisons d'aucune espèce.

Mais pour revenir à la couleur de l'air, on a imaginé un instrument nommé *cyanomètre*, qui consiste en une série de disques colorés graduellement depuis un bleu très-pâle jusqu'à un bleu très-intense, avec lesquels on

(1) *Voyage aux régions équinoxiales*, T. I, chap. I, p. 195.
(2) *Idem*, p. 303.

Digitized by Google

compare le bleu du ciel. Lorsque cet instrument seroit construit sur un principe qui le rendroit identique et comparable dans tous les lieux, qu'on connoîtroit la véritable cause de la couleur de l'air (car je ne donne la théorie ci-dessus que comme une conjecture), que les variations de cette couleur seroient suffisamment expliquées, il n'y a guère de doute que les observations du cyanomètre entreroient comme élémens essentiels dans les recherches météorologiques, et qu'on trouveroit une utilité pratique à étudier la couleur du ciel.

Saint-Pétersbourg, le 1^er^ janvier 1832.

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE.

DES LACS SALÉS; par le Col. JACKSON.

Les savans ne s'entendent guère entr'eux lorsqu'il s'agit de rendre compte de beaucoup d'objets de géographie physique. Il en est un sur lequel je n'ai rien pu trouver de parfaitement satisfaisant; je veux parler des *lacs salés*, terme qui d'ailleurs, et malheureusement, n'est pas mieux défini que bien d'autres, et qui par cette

Digitized by Google

raison a occasionné beaucoup de confusion dans ce qu'on a écrit sur l'objet même.

Quelque-uns veulent que ces lacs soient les restes de l'ancienne mer universelle qui, d'après une opinion très-répandue, couvroit autrefois notre globe. D'autres prétendent qu'ils ne sont salés que parce qu'ils reçoivent les eaux d'une, ou de plusieurs rivières, sans avoir eux-mêmes d'écoulement. Enfin il y en a qui attribuent la salure des lacs à la dissolution du sel qui peut se trouver dans le sol de leur bassin. Discuter à fond ces trois opinions me mèneroit beaucoup trop loin, attendu qu'une foule de circonstances qui se rapportent aux lacs en général, se présenteroient alors simultanément à mon esprit. Je me bornerai donc à quelques observations très-courtes et strictement limitées au sujet en question.

Si les lacs salés sont les restes de l'ancienne mer universelle, c'est la configuration seule du terrain qui a pu s'opposer à l'entier écoulement de celle-ci; ou bien ces lacs ont été gagnés sur la mer à la manière des *limans*. La dernière hypothèse est insoutenable, au moins pour les lacs salés situés fort avant dans l'intérieur des terres et placés dans des bassins bien éloignés de ceux des mers actuelles. Il faut donc nécessairement que toute assertion tendant à soutenir que les lacs salés sont les restes de l'ancienne mer, soit d'abord basée sur des observations tirées des localités et de la conformation du terrain; et lors même que ces observations viendroient à l'appui de l'hypothèse, il resteroit encore bien des choses à considérer avant d'avoir une preuve satisfaisante de la vérité du fait.

Digitized by Google

Que les eaux de l'ancienne mer aient été aussi saturées de sel que celles de la mer d'aujourd'hui, ce n'est pas chose très-facile à savoir. Si ces eaux ont disparu par évaporation, il est probable qu'elles étoient moins salées autrefois qu'à présent. Mais cela est indifférent pour nous; nos conclusions ultérieures restent les mêmes; car dès que les eaux des lacs sans écoulement contenoient du sel, elles ont dû nécessairement devenir plus salées chaque année, jusqu'à complète saturation; après quoi il y auroit un précipité salin dans tous les cas où les lacs ne reçoivent pas autant d'eau qu'ils en perdent par l'évaporation. Or comme la plupart des lacs, tant ceux d'eau douce que ceux qui sont salés, loin d'augmenter en étendue, diminuent sensiblement, il est clair que l'évaporation doit leur enlever non-seulement autant d'eau que leur en apportent leurs affluens, mais une quantité en *plus* égale pour le moins à la quantité de limon que ces affluens charrient, car ce limon réhaussant le fond des lacs devroit réhausser et étendre leur surface (1); ce qui étant contraire à l'observation, prouve un surcroît de perte dont la conséquence nécessaire est que les eaux des lacs salés sans écoulement doivent

(1) Il est superflu de dire que je ne parle que de surface moyenne, sans égard à des hausses ou des baisses périodiques ou accidentelles: leur influence se borneroit à diminuer ou augmenter occasionnellement la salure des eaux dans le cas où il n'y a point de précipité salin; car dans ce dernier cas, l'eau devant être saturée, une diminution dans la quantité d'eau n'opéreroit qu'un nouveau précipité, comme une augmentation d'eau redissoudroit une partie proportionnelle du précipité déjà existant.

Digitized by Google

devenir de plus en plus saturées de sel; et si dans l'origine ces lacs étoient, je ne dirai pas aussi salés que nos mers actuelles, mais simplement saumâtres, il y a longtemps, non-seulement que leur saturation auroit eu lieu, mais que le fond de ces lacs devroit présenter une masse de sel précipitée et intimément mêlée avec la vase ou le sable du fond, ou alternant en couches avec ces matières, selon que le limon amené par les affluens auroit été constamment, ou périodiquement déposé. Voilà donc d'autres faits à vérifier avant de pouvoir soutenir le système des lacs salés par l'ancienne mer.

J'ai parlé de lacs salés sans écoulement, bien entendu que ceux qui en ont doivent, dans toutes les hypothèses, devenir annuellement moins salés. Or ces écoulemens peuvent s'effectuer de deux manières, à la surface, ou bien au moyen de canaux souterrains et d'infiltrations. Les écoulemens à la surface indiquent nécessairement une pente depuis le lac jusqu'au récipient des eaux qui s'en écoulent. Or si cette pente existoit lors de l'abaissement des eaux de la grande mer jusqu'à son niveau actuel, et si le lac ne recevoit pas d'affluens capables de lui restituer autant d'eau qu'il en perdoit par cette voie, la surface du lac se seroit abaissée jusqu'au niveau du sol de son déversoir, et alors le lac entreroit dans la catégorie des lacs sans écoulement.

Un écoulement souterrain auroit pour résultat, ou de vider le lac entièrement dans un temps plus ou moins long, ou, dans le cas où il recevroit les eaux de quelques affluens, de rendre les siennes douces, de salées qu'elles étoient d'abord, dans un temps proportionné

Digitized by Google

au rapport existant entre l'écoulement salé et l'affluence des eaux douces.

De ces observations ont doit conclure que, dans tous les cas où les eaux d'un lac salé restent au même degré de saturation sans être entièrement saturées, ces lacs ne peuvent aucunement être regardés comme des restes de l'ancienne mer universelle, mais que, si les eaux sont complétement saturées et qu'il existe un précipité salin au fond de leur bassin, on peut les regarder comme tels, lorsque la conformation du terrain vient à l'appui du fait.

Nous allons maintenant examiner rapidement la seconde hypothèse, celle qui attribue la salure des lacs sans écoulement à cette circonstance même; ce qui implique nécessairement que les eaux étoient d'abord douces, si d'ailleurs il ne falloit ici, et pour les raisons ci-dessus, écarter l'idée que ces lacs étoient salés *ab initio*, et ne considérer le sel qu'ils tiennent en dissolution que comme leur ayant été apporté par les eaux qu'ils reçoivent.

Il est bien vrai que la plupart des rivières contiennent une quantité de sel beaucoup trop petite pour être généralement perceptible au goût; mais la plupart des eaux soigneusement analysées indiquent quelques atômes de muriate de soude; quant à celles qui n'en fournissent pas, ou elles ont été mal analysées, ou bien la rivière charrie peut-être d'autres matières capables d'en opérer la décomposition et de fournir des substances insolubles qui se précipitent. Je ne m'appuyerois pas pourtant sur ce dernier fait pour lequel je n'ai point de preuves à offrir. Il est d'ailleurs peu important: car de deux choses l'une, ou les rivières qui

Digitized by Google

se jettent dans les lacs sans écoulemens charrient du sel, ou elles n'en charrient point, et il est clair que ce dernier cas ne sauroit s'accorder avec l'hypothèse que nous examinons. Il faut donc accorder que les rivières apportent du sel dans les lacs (quoique les partisans de cette idée fissent bien de le prouver par des analyses exactes), et examiner ensuite ce qui en résulteroit.

Nous avons vu que même les lacs dont la surface ne change point de niveau, ni d'étendue, éprouvent une diminution continuelle de leurs eaux, à plus forte raison ceux dont la surface se rétrécit d'une manière sensible. Or ces lacs recevant continuellement une nouvelle quantité de sel, quelque petite que soit cette quantité, ils doivent nécessairement devenir de plus en plus salés, tant qu'ils n'ont pas d'écoulement souterrain, soit par des canaux, soit par des infiltrations. Mais s'il y a perte d'eau par ces moyens, le lac ne sauroit être plus salé que les rivières qui s'y jettent. Donc on peut conclure que, lorsque les eaux d'un lac sans écoulement sont salées sans l'être complétement, et que cette salure augmente, elle est due aux eaux affluentes; et lorsque les affluens visibles ne donnent pas à l'analyse une trace de sel, on peut raisonnablement supposer que des sources cachées et plus ou moins salées, ont leur issue dans le lac.

Nous venons maintenant à la troisième et dernière opinion, celle qui attribue la salure des lacs au sel contenu dans le sol de leur bassin, hypothèse qui, comme la dernière, suppose nécessairement que les eaux étoient d'abord douces. Or ce sel doit se trouver, ou en blocs et dépôts, à la manière du sel gemme, ou dans un état

Digitized by Google

de mélange intime avec le sol ; et dans les deux cas également les lacs qui doivent la salure de leurs eaux à ce sel, ont dû depuis long-temps avoir été portés à la saturation complète, et voici pourquoi. Si ce sel est en blocs, ou en couches dans le bassin, il doit se trouver sur les côtés de se bassin comme dans son fond, de sorte que, lors même que le sel du fond auroit été rapidement soustrait à l'action dissolvante de l'eau au moyen du limon que le lac dépose, l'eau en effectuant la dissolution des masses latérales auroit creusé des enfoncemens latéraux où les limons ne pourroient venir, mais où l'eau auroit toujours été chercher du sel jusqu'à ce qu'elle n'en pût plus contenir, ou que la quantité eût été épuisée. Si le sel est disséminé dans le sol, il le seroit, non-seulement dans le lit du lac, mais sur toute la contrée environnante ; et dans ce cas les affluens lui auroient apporté un limon salé, ou des eaux chargées de sel. D'où je conclus qu'on ne sauroit attribuer la salure des lacs au sel contenu dans leur bassin, si ces lacs n'en sont pas saturés.

On pourroit me faire deux objections ; la première que, si le sel n'existoit que dans le fond, il a pu être trop tôt soustrait à l'action de l'eau par le moyen du limon, pour avoir pu la saturer ; et la seconde, que la quantité de sel qu'il faudroit pour saturer les grands lacs, seroit énorme.

A la première objection je réponds que le cas est possible, mais peu probable, et que, lorsqu'il existe, il ne sauroit être qu'une exception particulière qui ne détruit pas nos conclusions générales. Quant à la seconde objection, on sait que le muriate de soude est très-so-

Digitized by Google

luble, que par conséquent l'eau se charge facilement et vîte de toute la quantité qu'elle est susceptible de tenir en suspension, ce qui est à peu près 35 pour cent de son poids, la température de l'eau y exerçant peu d'influence. Or, quand le sel se trouve en blocs dans la terre, la quantité en est toujours si grande qu'elle suffiroit complétement à la saturation des eaux, lors même que celles-ci ne contiendroient pas d'autres sels (1). Si le sel, au lieu d'être en blocs, se trouvoit disséminé dans le sol, il est probable qu'il y auroit été précipité des eaux de l'ancienne mer, et par conséquent en quantité suffisante pour saturer les eaux d'un lac qui depuis des siècles auroit reçu les eaux pluviales qui s'y rendoient, chargées de tout le sel qu'elles emportoient dans leur course sur une grande surface de terrain imprégné.

Il paroîtroit donc que, dans la première ainsi que dans la dernière hypothèse, les eaux étant également saturées, on ne sauroit si on devroit attribuer leur salure à la dissolution du sel contenu dans leurs bassins, ou les regarder comme des restes de l'ancienne mer; d'autant plus qu'il seroit difficile de déterminer si le sel du fond a été précipité des eaux existantes, ou s'y trouvoit dans l'origine. Le sel qui seroit mêlé dans le sol environnant ne sauroit décider la question; car comme il y

(1) Il est probable que ces lacs qui sont plutôt amers et bitumineux que salés, quoiqu'ils contiennent tous du muriate de soude, doivent la nature particulière de leurs eaux à des décompositions d'une nature volcanique, qui les mettent naturellement hors de toutes les catégories que nous considérons.

Digitized by Google

a dû être déposé lors de la retraite de la mer, cette même mer auroit pu laisser de son eau dans le bassin du lac, ou bien ce bassin auroit pu avoir été rempli d'eau douce par quelque déviation dans le cours des eaux du pays, long-temps après que l'évaporation auroit enlevé les eaux laissées par la mer.

Il n'y a donc que l'étude du terrain qui, dans ce cas douteux, puisse fournir la décision; à moins qu'on ne puisse prouver l'existence des *blocs* de sel, qui ne pouvant être un précipité du lac, indiqueroient d'une manière évidente la cause de la salure des eaux.

Les bornes que je me suis prescrites, me forcent à livrer ces observations bien imparfaites et sans l'appui que pourroient leur fournir des exemples. Mais je crois en avoir assez dit pour démontrer, non-seulement que des hypothèses isolées n'expliquent rien, mais que dans le cas des lacs salés aucune des trois qu'on a proposées ne sauroit être d'une application générale, et qu'il n'y a absolument que des analyses souvent répétées pendant plusieurs années, des eaux de chaque lac salé en particulier, jointes à des observations sur l'état et la nature du fond, du sol et des affluens, et sur la conformation du terrain environnant, qui puissent expliquer les phénomènes.

Le savant Malte-Brun regarde comme un fait que les lacs salés n'augmentent pas de salure, et il s'en étonne. (*Précis de géographie universelle.* T. I, p. 355, édit. de Bruxelles). Je suis loin de croire que cela soit prouvé, au moins pour un très-grand nombre, et lorsque cela est, il me semble qu'on en doit chercher la cause dans des écoulemens souterrains qui, non-seulement empêche-

Digitized by Google

roient les lacs de devenir plus salés, mais devroient à la longue les rendre doux.

Les partisans de l'opinion, que les lacs salés ne sont devenus tels que par défaut d'écoulement des eaux d'abord douces, en ont conclu et mis en principe que tout lac d'eau douce a nécessairement un écoulement. J'admets qu'il en doit être ainsi, mais il me semble qu'il y auroit plus de précision à dire, qu'*un lac qui n'augmente pas de salure, a nécessairement un écoulement, lors même qu'il ne seroit pas visible, et qu'un lac dont la salure augmente, ne sauroit avoir d'écoulement qui méritât ce nom.* Le lac de Valencia dans la province de Caracas, et le lac de Nicée en Anatolie, doivent être dans le premier cas, s'il est vrai que leurs eaux soient absolument douces, ou que leur salure, quelque petite qu'elle soit, n'augmente pas.

Saint-Pétersbourg, 26 *novembre* 1831.

Digitized by Google

BIOGRAPHIE.

NOTICE SUR LA VIE ET LES ÉCRITS DE FRANÇOIS HUBER, par Mr. A.-P. DE CANDOLLE.

Tout ce qui rappelle l'idée d'une difficulté vaincue plait en général à l'imagination des hommes. Les moins aventureux, les moins inventifs aiment à voir des exemples de la manière dont la force corporelle ou intellectuelle de leurs semblables a su vaincre des obstacles en apparence insurmontables, et c'est dans ce sentiment que tous les contes merveilleux des anciens temps ont pris leur origine. Ceux qui sont plus habitués à réfléchir, se plaisent à suivre ces exemples dans leurs détails, à étudier les procédés par lesquels certains esprits ingénieux parviennent à surmonter, ou à tourner les difficultés. Si ces effets sont de courte durée, on les admire comme de simples météores; mais si l'obstacle est permanent et que les efforts ne se relâchent jamais, alors à cette admiration pour un élan d'esprit ou d'énergie momentanée, s'en joint une autre plus profonde pour cette force continue, pour cette volonté patiente, mais immuable, qui n'est donnée qu'à un si petit nombre de caractères. De pareils exemples doivent être consignés pour l'honneur de l'espèce humaine et pour l'encouragement de ceux qui à la vue de certaines difficultés ten-

Digitized by Google

dent à se laisser détourner de leur but. Il est bon de montrer de temps en temps aux jeunes gens que, si la volonté, ni la patience ne sont pas, quoiqu'on en ait dit, les seuls élémens du génie, elles sont au moins ses plus fermes auxiliaires, ses plus puissans véhicules, et des facultés tellement importantes qu'elles arrivent quelquefois, dans la recherche de la vérité, aux mêmes résultats que le génie même. Peut-être ces réflexions, tout ambitieuses qu'elles peuvent paroître au premier coup-d'œil, recevront-elles quelque force de l'histoire de l'homme auquel cette notice est consacrée.

François Huber naquit à Genève, le 2 juillet 1750, d'une famille honorable et chez laquelle la vivacité de l'esprit et de l'imagination semble héréditaire : son père, Jean Huber, a eu la réputation d'être l'un des hommes les plus spirituels de son temps, et se trouve souvent cité à ce titre par Voltaire qui apprécioit sa conversation originale; il étoit agréable musicien, faisoit des vers qu'on vantoit même dans le salon de Ferney, se distinguoit par des réparties vives et piquantes, peignoit avec facilité et avec talent (1), excelloit tellement dans l'art des découpures de paysage qu'il semble avoir créé ce genre, sculptoit même mieux qu'il n'est donné aux simples amateurs de le faire (2), et à ces talens variés il joignoit le

(1) Plusieurs tableaux de chasse, genre dans lequel il excelloit, et son propre portrait, sont déposés au Musée des Beaux-Arts, donnés par sa famille.

(2) On a conservé un trait de son talent, qui peint aussi son caractère; il présentoit un morceau de pain à son chien, de manière à le lui faire ronger en tout sens, et il en ressortoit un buste de Voltaire frappant de vérité.

Digitized by Google

goût et l'art de l'observation des mœurs des animaux. Son ouvrage sur le vol des oiseaux de proie (1) est encore aujourd'hui consulté avec intérêt par les naturalistes. Jean Huber transmit presque tous ses goûts à son fils. Celui-ci suivit dans son enfance les leçons publiques du collége, et guidé par de bons maîtres y prit le goût de la littérature que la conversation de son père développoit; il dut encore à cette inspiration paternelle le goût de l'histoire naturelle; il prit celui des sciences physiques dans les cours de De Saussure et en manipulant dans le laboratoire d'un de ses parens qui se ruinoit à chercher la pierre philosophale. Doué d'une âme ardente il eut un développement très-précoce, s'étudia à observer la nature à l'âge où d'autres pensent à peine qu'elle existe, et sentit des passions vives à l'âge où d'autres ont à peine des émotions. Il sembloit que, destiné à être soumis dans peu à la plus cruelle des privations, il faisoit, comme par instinct, des provisions de souvenirs et de sentimens pour le reste de ses jours. Dès l'âge de quinze ans sa santé générale et sa vue commencèrent à s'altérer; l'ardeur qu'il mettoit à ses travaux et à ses plaisirs, la passion avec laquelle il passoit les jours à l'étude, et les nuits à lire des romans à la foible lueur d'une lumière qu'on lui enlevoit même quelquefois et qu'il s'étoit accoutumé à remplacer par la clarté de la lune, furent, dit-on, les causes qui menacèrent à la fois, et sa force et sa vue. Son père le mena à Paris consulter Tronchin pour sa santé et Venzel pour l'état de ses yeux.

(1) *Observations sur le vol des oiseaux de proie*; par Mr. Jean Huber. *Genève*, in-4°, 1774.

Digitized by Google

Tronchin voulant combattre son état de marasme l'envoya passer quelque temps dans un village des environs de Paris (Stain), pour y vivre, s'il étoit possible, à l'abri de toute agitation; on le réduisit à la vie d'un simple paysan; il conduisoit la charrue et se livroit à tous les travaux rustiques; ce régime eut un plein succès, et Huber garda de ce séjour à la campagne, non-seulement une santé inaltérable, mais encore un tendre souvenir et un goût particulier pour l'habitation des champs. Il aimoit à raconter l'hospitalité de ces bons paysans, leur esprit naturel, leur bienveillance pour lui, et les larmes qui, à son départ, coulèrent de ses yeux, de ceux des villageois, et, dit-on, de ceux des villageoises.

L'oculiste Venzel regarda l'état de sa vue comme incurable; il ne crut pas possible de hasarder l'opération de la cataracte, alors moins connue qu'aujourd'hui, et annonça au jeune Huber la probabilité d'une prochaine et complète cécité.

Cependant ses yeux, malgré leur foiblesse, avoient, dès avant son départ et depuis son retour, rencontré ceux de Marie-Aimée Lullin, fille de l'un des Syndics de la République; ils s'étoient trouvés souvent ensemble dans des leçons de danse. Un amour mutuel, tel qu'on le ressent à 17 ans, s'étoit établi entr'eux et étoit devenu partie de leur existence; ni l'un, ni l'autre ne pouvoient croire qu'il fût possible de désunir leur sort, et cependant la chance toujours croissante de la prochaine cécité d'Huber décida Mr. Lullin à refuser son consentement à cette union; mais plus le malheur de son ami, du compagnon qu'elle s'étoit choisi, devenoit certain, plus

Digitized by Google

Marie se regardoit comme engagée à ne pas l'abandonner. Elle l'aimoit d'abord par amour, puis par générosité et par une espèce d'héroïsme, et résolut d'attendre l'âge de sa majorité, alors fixée à 25 ans, pour s'unir avec Huber. Celui-ci sentant de son côté tout le tort que son infirmité faisoit à ses espérances, s'efforçoit de la dissimuler; tant qu'il pouvoit encore discerner quelque clarté, il aimoit à faire illusion et à lui-même et au public; il agissoit, il parloit comme s'il pouvoit voir, et trahissoit souvent son malheur par cette confiance. Ces sept années avoient fait une telle impression sur lui que pendant le reste de sa vie, à l'époque même où sa cécité vaincue avec tant d'habileté étoit un des titres de sa célébrité, il aimoit encore à la dissimuler : il vantoit la beauté d'un point de vue par ouï dire, ou par simple souvenir; l'élégance du costume, la fraîcheur du coloris d'une femme, quand sa voix lui plaisoit; et dans sa conversation, dans ses lettres, dans ses livres mêmes, il aimoit à dire, *j'ai vu*, *j'ai vu de mes yeux*. Ces mensonges innocens qui ne trompoient, ni lui, ni les autres, étoient comme autant de souvenirs de cette époque fatale de sa vie où chaque jour il voyoit s'épaissir les crêpes qui l'entouroient et où il pouvoit craindre qu'au malheur d'être aveugle il pût joindre celui d'être abandonné par l'objet de son amour! Il n'en fut pas ainsi : Mlle. Lullin résista à toutes les séductions, à toutes les persécutions même, par lesquelles son père cherchoit à la détourner de son projet, et dès le moment de sa majorité elle se présenta au temple conduite par son oncle maternel, Mr. Rilliet-Fatio, et conduisant, pour ainsi dire, elle-même l'époux qu'elle

Digitized by Google

s'étoit choisie lorsqu'il étoit heureux et brillant, et au triste sort duquel elle vouloit maintenant dévouer sa vie! Une amie, une parente, une confidente intime étoit auprès d'elle; cette amie c'étoit ma mère, et le récit de cette noce d'amour et de dévouement souvent raconté par elle dans ma jeunesse, se lie dans mon cœur à mon plus doux souvenir!

Mad. Huber se montra digne par sa constance, de l'énergie qu'elle avoit développée : pendant quarante ans qu'a duré cette union, elle n'a pas cessé de rendre à son époux aveugle les soins les plus touchans ; elle étoit sa lectrice, son secrétaire, faisoit des observations pour lui, lui évitoit tous les embarras que sa situation auroit pu faire naître. Son mari, faisant allusion à sa petite taille, disoit d'elle, *mens magna in corpore parvo. Tant qu'elle a vécu*, disoit-il encore dans sa vieillesse, *je ne m'étois pas aperçu du malheur d'être aveugle!* Cette union touchante a été mentionnée par des plumes célèbres; Voltaire l'a souvent citée dans sa Correspondance, et l'épisode du ménage Belmont dans *Delphine* (1) est la peinture vraie, quoiqu'un peu gazée, de celui de Mr. et de Mad. Huber. Que pourrois-je ajouter à un tableau tracé par de tels maîtres! Et ne dois-je pas d'ailleurs me hâter d'arriver aux travaux qui ont placé Huber dans le rang des savans?

On a vu des aveugles briller comme poètes, on en a vu se distinguer comme philosophes, comme calculateurs; mais il étoit réservé à Huber de s'illustrer, quoique privé de la vue, dans les sciences d'observation et sur des objets si minutieux que les observateurs clair-

(1) *Delphine*, par Mad. de Staël. IIIe partie, lettre XIX.

Digitized by Google

voyans ne les distinguent eux-mêmes qu'avec peine. La lecture des ouvrages de Réaumur et de Bonnet, et la conversation de ce dernier, dirigèrent sa curiosité sur l'histoire des abeilles; son séjour habituel à la campagne lui inspira le désir, d'abord de vérifier quelques faits, puis de remplir quelques lacunes de leur histoire; mais pour ce genre d'observations il lui falloit, non pas seulement un instrument du genre de ceux que le travail d'un opticien peut fournir, mais un aide intelligent que lui seul pouvoit façonner à cet usage; il avoit alors un domestique nommé François Burnens, remarquable par la sagacité de son esprit et le dévouement qu'il portoit à son maître. Huber le dressa à l'art d'observer, le dirigea dans ses recherches par des questions adroitement combinées, et au moyen des souvenirs de sa jeunesse et des témoignages qu'il recueilloit auprès de sa femme et de ses amis, il contrôloit les récits de son aide et parvenoit à se faire une image nette et vraie des moindres faits. *Je suis bien plus sûr*, me disoit-il un jour en riant, *de ce que je raconte, que vous ne l'êtes vous-mêmes, car vous publiez ce qu'ont vu vos yeux seuls, et moi je prends la moyenne entre plusieurs témoignages.* Raisonnement très-plausible, sans doute, mais qui ne dégoûtera personne de l'usage de ses yeux! Il découvrit que la noce mystérieuse et si remarquablement féconde, de cette reine, de cette mère unique de sa tribu, ne se passe point dans la ruche, et qu'elle s'exécute dans les airs, à une élévation assez grande pour échapper aux yeux ordinaires, mais non à ceux de l'intelligence d'un aveugle aidé d'un paysan. Il décrivit en détail les conséquences des époques

Digitized by Google

précoces, ou tardives, de cet hymen aérien. Il confirma par des observations multipliées la découverte de Schirach, alors encore débattue, que les abeilles peuvent à volonté transformer par une nourriture appropriée les œufs des ouvrières en reines, ou, pour parler plus exactement, des neutres en femelles; il montra aussi comment certaines abeilles ouvrières peuvent pondre des œufs féconds. Il décrivit avec beaucoup de soin les combats des reines entr'elles, le massacre des faux-bourdons et toutes les circonstances singulières qui ont lieu dans une ruche, lorsqu'on y substitue une reine étrangère à sa reine naturelle. Il montra l'influence que la grandeur des cellules exerce sur la taille des insectes qui en proviennent; raconta la manière dont les larves des abeilles filent la soie de leur coques; prouva démonstrativement que la reine est ovipare; étudia l'origine des essaims, et donna le premier une histoire raisonnée de ces colonies volantes. Il prouva que l'usage des antennes est de permettre aux abeilles de se distinguer les unes des autres, et traça, d'après la connoissance qu'il avoit acquise de leurs mœurs, de bonnes règles sur leur administration économique; la plupart de ces observations délicates et qui avoient échappé à ses devanciers, furent dues à l'invention qu'il fit de diverses formes de ruches vitrées, l'une qu'il appelle *ruches en livre*, *ou en feuillets*, l'autre qu'il désigne sous le nom de *ruches plates*, qui permettent d'observer les travaux de la communauté jusque dans les moindres détails, et de suivre, pour ainsi dire, chaque abeille en particulier. Elles furent surtout facilitées par l'habileté de Burnens, et par son zèle pour la recherche de

Digitized by Google

la vérité; il bravoit sans hésiter la colère d'une ruche entière pour découvrir le moindre fait, et on l'a vu s'emparer d'une énorme guêpier, malgré les douloureuses blessures d'une horde de frelons qui le défendoient. Qu'on juge par là de l'enthousiasme que son maître (et j'emploie ici ce terme dans le sens, non de la relation de maître à domestique, mais de celle d'instituteur à élève), qu'on juge, dis-je, de l'enthousiasme pour la vérité qu'Huber savoit inspirer à ses agens.

La publication de ces travaux eut lieu en 1792, sous la forme de lettres à Ch. Bonnet et sous le titre de *Nouvelles observations sur les abeilles* (1). Cet ouvrage frappa beaucoup les naturalistes, non-seulement par la nouveauté des faits, mais par leur rigoureuse exactitude et par la singulière difficulté contre laquelle l'auteur s'étoit débattu avec tant de talent. La plupart des Académies de l'Europe, et notamment l'Académie des Sciences de Paris, admirent peu à peu Huber au nombre de leurs associés; le poète Delille (2) célébra sa cécité et ses découvertes, et notre aveugle fut dès ce moment placé au premier rang parmi

(1) Un vol. in-8°, *Genève*. Il y en a eu une réimpression faite à Paris en 1796, en un vol. in-12, dans lequel on a joint aux recherches d'Huber un petit traité pratique sur l'éducation des abeilles, par un anonyme.

(2) Voyez le morceau du 7me chant du poëme des *Trois Règnes*, qui commence par ces vers :

Enfin de leur hymen savant dépositaire,
L'aveugle Huber l'a vu par les regards d'autrui,
Et sur ce grand problème un nouveau jour a lui, etc.

Digitized by Google

les observateurs les plus habiles, j'allois dire les plus clairvoyans.

L'activité de ses recherches ne fut ralentie, ni par ce premier succès qui auroit pu satisfaire son amour-propre, ni par les embarras qui résultèrent pour lui de déplacemens occasionnés par la révolution, ni même par sa séparation d'avec son fidèle Burnens. Il lui falloit un autre aide. Sa femme lui en servit d'abord; puis son fils Pierre Huber, qui dès lors s'est acquis une juste célébrité dans l'histoire des mœurs des fourmis et de plusieurs autres insectes, commença son apprentissage d'observateur en prêtant ses secours à son père. Ce fut principalement par son aide qu'il exécuta de nouvelles et laborieuses recherches sur ses insectes favoris. Elles forment le second volume de la seconde édition de son ouvrage, publiée en 1814 et en partie rédigée par son fils.

L'origine de la cire étoit alors un point de l'histoire des abeilles débattu par les naturalistes : quelques-uns avoient dit, mais sans en donner des preuves suffisantes, qu'elles la fabriquoient avec le miel; Huber, qui avoit déjà heureusement débrouillé l'origine de la *propolis*, confirma cette opinion sur celle de la cire par de nombreuses observations, et montra en particulier, avec l'aide de Burnens, comment elle s'échappe sous forme de lames entre les anneaux de leur abdomen (1). Il se livra à des

(1) Les travaux d'Huber sur ce sujet parurent en 1804 dans la *Bibliothèque Britannique*, sous le titre de *Premier Mémoire sur l'origine de la cire*, Sc. et Arts, T. XXV, p. 59; mais ils ont été repris et développés dans la seconde édition de ses recherches.

Digitized by Google

recherches laborieuses, pour reconnoître comment les abeilles la préparent pour leurs édifices; il suivit pas à pas toute la construction de ces merveilleuses ruches qui semblent résoudre par leur perfection les problèmes les plus délicats de la géométrie; il assigna le rôle que joue dans cette construction chaque classe d'abeilles, et suivit leurs travaux depuis le rudiment de la première cellule jusque au perfectionnement complet du gâteau. Il fit connoître les ravages que le *sphinx atropos* exerce dans les ruches où il s'introduit (1); il tenta même de débrouiller l'histoire des sens des abeilles, et en particulier de rechercher le siège de ce sens de l'odorat dont toute l'histoire des insectes démontre l'existence, tandis que leur structure n'en laisse pas encore fixer l'organe avec certitude. Enfin, il se livra à des recherches curieuses sur la respiration des abeilles; il prouva d'abord par plusieurs expériences, que ces insectes consomment du gaz oxigène comme les autres animaux. Mais comment l'air peut-il se renouveler et conserver toute sa pureté dans une ruche enduite de mastic et close de toutes parts, sauf l'étroit orifice qui lui sert de porte? Ce problème exerça toute la sagacité de notre observateur, et il vint à reconnoître que les abeilles, par un mouvement particulier de leurs ailes, agitent l'air de manière à déterminer son renouvellement; après s'en être assuré par l'observation directe, il prouva encore son opinion en imitant cet effet au moyen d'une ventilation artificielle.

(1) Cette partie de ses recherches avoit déjà paru dans la *Biblioth. Britan.* en 1804, T. XXVII, pp. 275 et 358, sous le titre de *Lettre à Mr. Pictet.*

Digitized by Google

Ces expériences sur la respiration exigeoient quelques analyses de l'air des ruches, et cette circonstance mit Huber en rapport avec Senebier qui s'occupoit beaucoup de recherches analogues sur les végétaux. Parmi les moyens qu'Huber avoit d'abord imaginés pour reconnoître la nature de l'air des ruches, étoit celui d'y faire germer certaines graines, se fondant sur une opinion vague que les graines ne germent pas dans un air trop dépouillé d'oxigène. Cette expérience, imparfaite pour le but direct qu'il se proposoit, fit naître chez les deux amis l'idée de s'occuper de recherches sur la germination; et ce qu'il y eut de curieux dans cette association d'un clairvoyant et d'un aveugle, c'est que le plus souvent c'étoit Senebier qui indiquoit les expériences, et Huber qui, privé de la vue, les exécutoit. Leurs travaux ont été publiés, en leur nom commun, sous le titre de *Mémoires sur l'influence de l'air dans la germination des graines* (1 vol. in-8° Genève 1801). Ils y ont très-bien démontré la nécessité du gaz oxigène dans la germination, les proportions entre lesquelles ce phénomène peut avoir lieu, l'impossibilité de le faire réussir dans les milieux dépourvus de gaz oxigène libre, et la formation d'acide carbonique qui résulte de la combinaison de cet oxigène avec le carbone de la graine. Au reste, cet ouvrage, conçu principalement par Senebier et rédigé par lui, porte peu le cachet d'Huber, et il est évident qu'en s'éloignant de ses chères abeilles il avoit mis moins d'intérêt à d'autres recherches.

Cette persévérance d'une vie entière sur un objet donné est un des traits caractéristiques d'Huber, et probablement l'une des causes de ses succès. Les naturalistes se

Digitized by Google

partagent, d'après leurs goûts et souvent d'après leur position, en deux séries; les uns aiment à embrasser l'ensemble des êtres, à les comparer entr'eux, à saisir les rapports de leur organisation, et à en déduire leur classification et les lois générales de la nature; ce sont nécessairement ceux qui ont à leur disposition de vastes collections, et pour la plupart, ils habitent dans les grandes villes : il en est d'autres qui se plaisent à l'étude approfondie d'un sujet donné, qui le considèrent sous toutes ses faces, le scrutent jusque dans ses détails les plus intimes et en suivent avec patience les moindres particularités; ceux-là sont en général des observateurs sédentaires et isolés, vivant loin des collections, loin des grandes villes. On peut reprocher aux premiers qu'à force de s'occuper de l'ensemble, ils négligent quelquefois les détails; on peut reprocher aux seconds, que circonscrits dans un cercle trop borné, ils s'en exagèrent l'importance et ne jugent pas sainement le rôle des détails dans l'ensemble. Mais ces reproches réciproques sont réellement oiseux. L'histoire naturelle a besoin de ces deux classes d'hommes, tout comme l'architecte a besoin du tailleur de pierre pour lui préparer des matériaux, et le tailleur de pierres a besoin de l'architecte pour faire un édifice raisonné.

Huber se classe évidemment dans l'école des observateurs spéciaux; sa position, son infirmité l'y retenoient, et il s'y est acquis un rang honorable par la sagacité et la précision de ses recherches; mais on sent facilement en lisant ses ouvrages, que sa brillante imagination le portoit vers les idées générales. Dépourvu de termes de comparaison, il les cherchoit dans cette théorie des causes

Digitized by Google

finales, qui plaît à tous les esprits étendus et religieux, parce qu'elle semble rendre raison d'une foule de faits, mais dont on sait que l'emploi est souvent propre à égarer; on doit lui rendre cette justice que l'usage qu'il en a fait a toujours été contenu dans les bornes de l'observation et du doute philosophique. Il avoit dès sa jeunesse puisé ce genre d'idées dans la *Théologie naturelle* de Derham et dans les écrits de son ami Ch. Bonnet; elles s'étoient facilement naturalisées chez cette âme sensible et élevée, qui aimoit à admirer l'Auteur de la Nature dans l'harmonie de ses œuvres.

Son style est en général clair et élégant; sans cesser d'avoir la précision qui convient au genre didactique, il participe au genre d'agrément qu'une imagination poétique sait répandre sur tous les sujets; mais ce qui le distingue surtout, parce qu'on s'y attend moins, c'est qu'il décrit les faits d'une matière tellement pittoresque qu'en le lisant on croit voir soi-même les objets que l'auteur, hélas, n'avoit pas vus! En réfléchissant à cette singulière qualité du style descriptif d'un aveugle, j'ai cru m'en rendre raison en pensant aux efforts qu'il avoit dû faire pour coordonner les récits de ses aides et s'en faire une image complète. Nous autres, qui jouissons souvent avec tant d'insouciance, de ce sens précieux auquel nous devons de saisir à la fois tant d'objets divers et tant de parties d'un même objet, nous négligeons souvent d'étudier quelle est celle de ces parties qui domine les autres et doit tenir le premier rang dans l'exposition; nous risquons donc fréquemment que cette exposition soit confuse, précisément parce que notre impression des objets est simultanée et

Digitized by Google

sans effort. Mais Huber étoit obligé d'écouter avec attention les récits des autres, de les classer avec méthode, de se refaire une image de l'objet par ses propres conceptions; et sa narration écrite après cette laborieuse opération, fait passer notre esprit par toutes les phases qui ont éclairé le sien. J'oserai dire encore qu'on trouve dans ses descriptions un sentiment d'artiste, à tel point que je n'ai aucun doute que, s'il eût conservé la vue, il eût été peintre comme son père, son frère (1) et son fils.

Son goût pour les beaux-arts ne pouvant s'appliquer aux formes, se porta sur les sons: il aimoit la poésie, mais surtout il étoit doué d'une prodigieuse disposition pour la musique. Il avoit pour elle un goût qu'on pourroit dire inné, et il en a tiré un grand secours pour les délassemens de sa vie entière; il avoit une voix agréable et s'étoit initié dès son enfance aux charmes de la musique italienne. La manière dont il étudioit les airs mérite d'être racontée et peut devenir utile à d'autres. « Ce n'é- « toit point par la simple mémoire, » m'écrit son fils, « qu'il retenoit les airs; il avoit appris de Grétry le contre- « point dans une douzaine de leçons, et en étudiant par « lui-même il étoit devenu habile harmoniste. Pour lui « apprendre un air, on lui dictoit d'abord la basse d'une « phrase musicale; il l'arrangeoit selon la suite des ac- « cords; puis venoit le chant qu'il exécutoit avec la voix; « une phrase ainsi ordonnée, il la savoit parfaitement, et « il ne falloit qu'une seule fois pour l'apprendre; on pro- « cédoit à la suivante, et ainsi de suite jusqu'à la fin du

(1) Mr. Jean-Daniel Huber, habile peintre d'animaux.

Digitized by Google

« morceau qu'il répétoit alors d'un bout à l'autre sans « abuser de la patience de la personne qui lui dictoit : « il dut beaucoup, sous ce rapport, à la complaisance « de sa sœur. »

Ce talent pour la musique lui procura dans sa jeunesse des succès brillans, et depuis son infirmité, de douces consolations et des relations agréables ; parmi ces dernières on peut mentionner celles qu'il eut dans un âge avancé avec une femme spirituelle, qui avoit avec lui cette double sympathie d'être passionnée pour la musique et d'être aveugle.

Le désir de conserver des relations avec ses amis absens, sans avoir besoin de secrétaire, lui fit naître l'idée d'une sorte d'imprimerie à son usage ; il la fit exécuter par son domestique Claude Léchet dans lequel il avoit développé le talent de la mécanique comme jadis celui de l'histoire naturelle dans François Burnens. Dans des cases numérotées se trouvoient de petits caractères d'impression très-saillans, qu'il rangeoit dans sa main ; il plaçoit sur les lignes ainsi composées une feuille noircie avec une encre particulière, puis une feuille de papier blanc, et avec une presse que son pied mettoit en mouvement il parvenoit à imprimer une lettre qu'il plioit et cachetoit lui-même, heureux de l'espèce d'indépendance qu'il espéroit acquérir par ce procédé (1). Mais la difficulté de mettre cette presse en action, lui en fit bientôt abandonner l'usage habituel. Ces lettres, et des caractères d'al-

(1) Je dois ces détails, ainsi que d'autres cités çà et là, à son neveu Mr. J. Huber, qui se distingue par son talent pour la littérature.

Digitized by Google

gèbre en terre cuite, que son fils, toujours zélé et ingénieux pour lui être utile, avoit fabriqués pour lui, furent pendant plus de quinze ans une source de distractions et d'amusemens. Il jouissoit aussi du plaisir de la promenade et même de la promenade solitaire au moyen de fils qu'il faisoit tendre dans toutes les allées des campagnes qu'il habitoit. En les suivant de la main il connoissoit sa route, et de petits nœuds pratiqués de place en place l'avertissoient de sa direction et de sa position.

L'activité de son esprit lui rendoit ces distractions nécessaires; elle eût pu le rendre le plus malheureux des hommes s'il eût été moins bien entouré: mais tous ceux qui vivoient autour de lui n'avoient d'autre pensée que de lui plaire et de suppléer à son infirmité. Doué naturellement d'une âme bienveillante, comment cette heureuse disposition, que le frottement des hommes détruit trop souvent, ne se seroit-elle pas conservée en lui? Il ne recevoit de tout ce qui l'entouroit que des services et des égards. Le monde pratique, ce monde hérissé de tant de petites aspérités, avoit disparu pour lui. On soignoit sa maison, sa fortune, sans l'en embarrasser. Etranger aux fonctions publiques, il ignoroit une grande partie des embarras des affaires, des ruses et des fraudes des hommes. Ayant pu rarement, et sans qu'on eût droit de le lui reprocher, être utile aux autres, il n'avoit jamais éprouvé tout ce que l'ingratitude offre d'amer. La jalousie même se taisoit, malgré ses succès, devant son infirmité. On lui savoit gré d'être heureux, comme d'une vertu, dans une position où tant d'autres se seroient livrés à des regrets continuels. Les femmes lui apparois-

Digitized by Google

soient toutes, pourvu que leur voix fût douce, comme il les avoit vues à dix-huit ans. Son âme a donc toujours conservé cette fraîcheur d'imagination, cette candeur des sentimens de l'adolescence, qui en fait le charme et le bonheur; aussi aimoit-il la jeunesse, qui, plus que l'âge de l'expérience, se trouvoit en accord de sentimens avec lui; jusqu'à la fin de sa vie il a pris goût à diriger les études des jeunes personnes et avoit au plus haut degré l'art de leur plaire et de les intéresser. Quoiqu'avide de liaisons nouvelles il n'abandonnoit jamais ses anciennes amitiés. « *Une chose que je n'ai jamais pu apprendre,* » disoit-il dans son extrême vieillesse, « *c'est à désaimer.* » Ainsi de vraies compensations, tirées de sa position même, s'étoient présentées à lui dans son malheur, et il avoit eu le bon esprit de les apprécier et de savoir en jouir. Il semble même qu'il craignoit, ou la perte de bien des illusions, ou l'excitation d'espérances qui pourroient être déçues, car il a toujours repoussé les idées qui lui ont été quelquefois offertes, de lui rendre une partie de la vue en opérant l'un de ses yeux qui paroissoit attaqué d'une simple cataracte; l'autre l'étoit en même temps d'une goutte-sereine qui le rendoit incurable.

Loin de moi cependant l'idée d'attacher trop de prix aux compensations qu'il trouvoit lui-même dans son infirmité, et de n'avoir pas senti tout ce que sa philosophie avoit de noble et de courageux. Il ne parloit jamais le premier de son malheur et écartoit volontiers ce genre d'idées. Il ne se plaignoit jamais, et son âme forte et vive avoit mis le courage de la résignation, et je dirai presque la gaîté, au rang de ses premiers devoirs.

Digitized by Google

Sa conversation étoit en général aimable et gracieuse; il plaisantoit avec légèreté, n'étoit étranger à aucune connoissance, et aimoit à s'élever aux idées les plus graves et les plus importantes, comme à descendre au badinage le plus familier; il n'étoit pas savant dans le sens ordinaire du mot, mais en plongeur habile il touchoit le fond de chaque question par une espèce de tact et une sagacité d'esprit qui suppléoient au savoir. Lorsqu'on lui parloit d'objets qui intéressoient sa tête ou son cœur, sa belle figure s'animoit d'une manière particulière, et la vivacité de sa physionomie sembloit, par une magie mystérieuse, animer jusqu'à ces yeux depuis si long-temps condamnés aux ténèbres. Le son de sa voix avoit alors quelque chose de solennel. *J'ai compris maintenant*, me disoit un jour un homme d'esprit qui venoit de le voir pour la première fois, *j'ai compris comment les peuples dans leur jeunesse ont accordé volontiers à la cécité la réputation d'une inspiration surnaturelle.*

Huber a passé les dernières années de sa vie à Lausanne, soigné par sa fille Mad. de Molin. De loin en loin il a encore donné quelque suite à ses anciens travaux. La découverte des abeilles sans aiguillon, faite aux environs de Tampico par le Capit. Hall, excita son intérêt, et il eut une vive jouissance quand son ami le Prof. Prevost fut parvenu à lui faire arriver, d'abord quelques individus, puis une ruche même de ces insectes. Ce fut là le dernier hommage qu'il rendit à ses anciennes amies, auxquelles il avoit dévoué tant de recherches laborieuses, auxquelles il avoit dû de la célébrité, et ce qui vaut mieux, du bonheur: on n'a, après lui, rien ajouté d'es-

Digitized by Google

sentiel à leur histoire. Les naturalistes doués de la vue n'ont rien trouvé d'important à joindre aux observations de celui de leurs confrères qui en étoit privé.

Huber a conservé ses facultés jusqu'au dernier jour. Il a été aimable et aimant jusqu'à la fin. Agé de 81 ans il écrivoit à l'une de ses meilleures amies ; *il est des momens où il est impossible de tenir les bras croisés, c'est lorsqu'en les écartant un peu l'un de l'autre on peut dire à ceux qu'on aime tout ce qu'ils vous ont inspiré d'estime, de tendresse et de reconnoissance.... Je ne dis qu'à vous*, ajoutoit-il plus bas, *que la résignation et la sérénité sont des biens qui ne m'ont pas été refusés.* Il écrivoit ces lignes le 20 décembre dernier; le 22 il n'étoit plus ; sa vie s'étoit exhalée sans douleurs et sans agonie entre les bras de sa fille.

J'ai toujours admiré la sagacité de ses recherches, la persévérance de sa volonté, son amour pour la vérité, sa résignation douce et stoïque à la fois. J'ai aimé son aimable conversation et son caractère bienveillant. De son vivant, j'ai consacré son nom à la reconnoissance des naturalistes en l'imposant à un genre d'arbres élégans du Brésil (1): aujourd'hui j'ai cherché à rendre un dernier hommage à sa mémoire ; je serai heureux si ceux qui l'ont aimé et connu trouvent son portrait ressemblant, si les jeunes gens voient par cet exemple ce que peut l'opiniâtreté dans la direction et la concentration du travail, et surtout si les infortunés atteints du même malheur apprennent, par

(1) *Huberia laurina.* Mémoire sur les Mélastomées, p. 61, pl. 10. *Prodr.* 3, p. 167.

Digitized by Google

l'exemple d'Huber, à ne point se décourager sur leur position et à imiter son admirable philosophie.

MÉDECINE.

DOCUMENS SUR LE CHOLÉRA-MORBUS.

Conclusion des docteurs Russel et Barry sur l'épidémie de Pétersbourg.

Après avoir médité sur les faits et documens relatifs à la maladie observée à Pétersbourg, et après avoir comparé les opinions auxquelles chacun de nous est arrivé de son côté et sans discussion préalable, nous avons trouvé nos impressions et notre conviction tellement identiques que nous avons signé d'un commun accord les conclusions suivantes :

1° Que le germe de la maladie a été apporté à Pétersbourg par les bateaux et les barques qui arrivèrent de l'intérieur avant le 26 juin.

2° Que le germe de la maladie s'est répandu de deux manières, l'une qui peut être appelée *personnelle*, par la dispersion dans toute la ville de plusieurs milliers de passagers et de bateliers qui arrivoient de pays infectés, ou

Digitized by Google

avoient été exposés à l'infection pendant leur séjour sur les bateaux, l'autre que l'on peut nommer *atmosphérique*, par les émanations des barques et de leur contenu, transportées par un courant d'air sur les personnes prédisposées à recevoir la maladie et qui n'avoient eu aucune communication directe avec les barques ou leur provenance.

3° Que le germe de la maladie a été transporté et répandu à Cronstadt par des bateaux chargés de provenances des barques sus-mentionnées, ou du moins qui avoient été dans leur voisinage immédiat.

4° Que dans tous les cas où l'on a pu obtenir des rapports authentiques, l'on a appris que la maladie avoit été introduite dans les villages voisins de Pétersbourg par des personnes venant directement de la ville, ou de quelque localité infectée.

5° Que, ni le contact, ni le voisinage immédiat d'une personne infectée, n'étoient indispensables pour l'infection d'une personne saine prédisposée à recevoir la maladie.

6° Que l'épidémie de Pétersbourg n'a pas présenté la qualité contagieuse d'une manière absolue et inévitable, comme la peste, ou la petite-vérole, mais que le risque d'infection pour une personne bien portante qui approchoit un malade, étoit en proportion du manque de ventilation, de propreté, ou d'espace, autour de ce dernier.

7° Que dans une atmosphère généralement infectée, le danger d'approcher un, ou plusieurs malades, n'étoit pas plus grand que celui encouru par le voisinage d'un, ou plusieurs cas de typhus.

Digitized by Google

8° Que dans les circonstances favorables d'esprit et de corps, l'isolement complet avoit préservé de la maladie; surtout si l'isolement étoit pratiqué dans un local abrité de courans d'air traversant les parties infectées.

9° Que les personnes qui se sont le mieux préservées de la maladie, sont: 1° celles qui se sont éloignées des quartiers infectés et qui ont évité de demeurer sous le vent des parties saines, ou infectées; 2° celles qui, quoique vivant au milieu de l'infection, ont évité de respirer l'air des salles où les malades sont accumulés en grand nombre dans un petit espace; 3° celles qui étoient jeunes et robustes, qui jouissoient d'une certaine aisance et vivoient avec modération; en définitive celles qui se trouvoient placées dans les circonstances les plus favorables, quant à la santé, la force, la gaîté et aux commodités de la vie.

SUR LA PROPAGATION DU CHOLÉRA EN POLOGNE; par le Dr. DALMAS.

Les Polonais campoient, les uns dans une grande forêt en arrière de la Rawka, les autres en avant de cette même rivière dans un petit bois. Ce bois, comme la forêt, étoit fort humide, et de tous deux il provenoit chaque jour bon nombre de malades; mais chose fort remarquable, tous ceux qui sortoient de la forêt étoient cholériques, tandis que ceux qui venoient du bois n'avoient que des fièvres

Digitized by Google

d'accès. Instruit de ce fait, je me rendis sur les lieux, j'examinai les malades et me convainquis de la réalité de ce qui m'avoit été raconté; restoit à en pénétrer la cause. Deux bois également humides, l'un petit, l'autre grand, celui-ci donnant le choléra, celui-là les fièvres intermittentes; il y avoit là de quoi songer, et j'y songeois lorsque j'appris par les officiers de l'état-major, que la grande forêt traversée par la route avoit été quelque temps occupée par les Russes. Quant au petit bois, c'étoit différent; aucun des leurs n'y avoit mis le pied, ils l'avoient laissé sur leur gauche; tous les buissons en étoient intacts, l'herbe n'y étoit pas même foulée, quand des tirailleurs qui formoient l'extrême avant-garde de l'armée polonaise, en prirent possession. Comme ce petit bois les protégeoit à merveille et que d'ailleurs l'ennemi ne cherchoit pas à les déloger, ils y restèrent plusieurs jours; j'y vis souvent leur chef. J'eus à mon aise l'occasion d'observer cette position; pas un cholérique, je le répète, n'en sortoit, tandis qu'ils venoient tous de la forêt. N'est-ce pas un fait précieux et une preuve remarquable de l'infection de la forêt par le séjour des Russes? Presque partout sur la rive droite de la Vistule, de Plock jusqu'à Thorn, le choléra étoit lié dans son apparition aux opérations de l'armée russe, il suivit pour ainsi dire la régularité de ses mouvemens stratégiques. (*Journal des Débats*, 9 novembre 1831).

Digitized by Google

MESURES ADOPTÉES A ÉDIMBOURG, A L'OCCASION DE L'INVASION DU CHOLÉRA-MORBUS.

La ville a été divisée en quartiers : une espèce de *corps-de-garde* (1) a été disposé dans chaque quartier, à côté d'une pharmacie ouverte jour et nuit, pour y recevoir les personnes qui auroient quelque demande à faire, ou quelque fait à communiquer. L'on a mis dans les divers corps-de-garde une liste des médecins attachés à chaque quartier. De grandes affiches ont été placées sur les murs, pour avertir le public de donner immédiatement avis au corps-de-garde de l'apparition d'un nouveau cas de choléra; c'est du corps-de-garde que partent la demande immédiate du médecin, et l'envoi d'une litière pour transporter le malade à l'hôpital du district. L'on a imaginé dernièrement de placer dans chaque corps-de-garde un grand vase d'étain rempli de vapeur à une haute température; une couverture de laine couvre ce vase qui sert en même temps de siège au malade pendant son transport à l'hôpital; des manteaux de toile cirée sont préparés pour enfermer le malade. Cinq hôpitaux temporaires ont été disposés pour le choléra, un sur la colline du château, un autre à Queensbury au bas de Canongate, un troisième dans Drummond-street pour le quartier de Plaisance, un quatrième à Dean,

(1) *Station 'house.*

Digitized by Google

pour le quatier de Leith, et un cinquième au pont dit Fountain-Bridge; une portion considérable du château de Queensbury a été disposée pour servir de quarantaine aux familles dont un des membres a été envoyé dans un hôpital de cholériques. Ces hôpitaux contiennent en tout de 250 à 300 lits. Les lits étoient prêts et les feux allumés dans les sálles, plusieurs jours avant l'apparition du choléra dans les murs d'Edimbourg. Ces dispositions générales ont été puissamment secondées par des distributions de vêtemens et de flanelle, et par l'établissement de soupes économiques, fondé dans divers quartiers. Toute cette organisation a été créée et entretenue par des souscriptions particulières; elle coûte environ 8700 francs par semaine. (*Courrier anglais, du 27 février* 1832).

NOUVELLES DU CHOLÉRA A LONDRES. (*Jusqu'au 6 mars, à sept heures du soir.*)

Paroisses.	Malades.	Morts.
Cripplegate Without.....	2	2
Sur la rivière.....	21	15
Poplar.....	3	1
Limehouse.....	14	9
Rotherhithe.....	6	5

Digitized by Google

Southwark.	130	66
Newington Butto	32	12
Lambeth	23	16
Christchurch (Surrey)	17	9
Saint-Marylebone	30	2
Saint-Giles	17	7
Whitechapel	9	6
Saint-George (Midlessex)	5	2
Bethnal Green	3	2
Stepney	2	2
Saint-Luke	2	1
Lieux non précisés	30	24
	345	184

Digitized by Google

MORTALITÉ PAR AGE ET SEXE A MAGDEBOURG. (*Calculée sur les trois premières semaines*).

	SUR 100 PERSONNES.							MORTALITÉ DE		
	de 0 à 10 ans.	10 à 20	20 à 30	30 à 40	40 à 50	50 à 60	au-dessus 60	0 à 20	20-60	au dessus 60
Hommes.....	15,0	3,0	18,0	14,0	21,0	11,0	18,0	18,0	64,0	18,0
Femmes.....	20,0	7,0	13,0	14,12	11,77	15,29	18,62	27,0	54,18	18,82
Moyennes.....	17,29	4,87	15,67	14,05	16,75	13,0	18,37	22,16	59,47	18,37
Nombre des habit. à ces différens âges.	25	19	16	14	12	8	6	44	50	6
Sur 100 morts par 1000 habitans	1,54	0,57	2,17	2,23	3,10	3,60				
	2,11		11,11							

(*Casper Cholera-Zeitung*).

Digitized by Google

MÉLANGES ET BULLETIN SCIENTIFIQUE.

ASTRONOMIE.

1) *Etoiles à courte période.* — Le second cahier du Tome VII de la *Correspondance mathématique et physique*, publiée à Bruxelles par Mr. Quetelet, renferme l'extrait d'une lettre de Sir John Herschel, en date de Slough 19 décembre 1831, dont nous rapporterons le passage suivant, relatif aux révolutions que décrivent quelques étoiles les unes autour des autres, dans les systèmes qu'elles forment entr'elles. «Je me suis occupé ici cet été à déterminer des orbites d'étoiles doubles, et je suis arrivé à des conclusions qui m'ont paru intéressantes. γ de la Vierge a une période de 513 ans; et une série d'observations qui commenceroit avec Bradley en 1719 et se prolongeroit jusqu'en 1831, seroit parfaitement représentée par une ellipse d'une grande excentricité, comme vous pourrez le voir dans le *Nautical Almanac* pour 1832. Castor, σ de la Couronne, ξ de la Grande Ourse et 70 d'Ophiuchus décrivent toutes des ellipses. Mon orbite de ξ de la Grande Ourse s'accorde avec celle de Mr. Savary; et quant à 70 d'Ophiuchus, ma période ne diffère pas de moins de 6 ½ ans de celle de Mr. Encke; elle est de 80 ⅓ ans au lieu de 73 ½. η du Cancer décrit une orbite qui *paroît* circulaire, dans l'espace d'environ 55 ans; et η de la Couronne achève sa révolution dans la période remarquablement courte de 42 à 43 ans! Il pourra se présenter des périodes plus courtes encore; c'est ce qui me rend jaloux de donner le plus tôt possible de bonnes mesures de toutes les petites étoiles. Mon télescope à réflexion (de 20 pieds de longueur focale) m'est d'un admirable secours dans ces recherches, parce qu'il termine bien mieux avec

Digitized by Google

de forts grossissemens, depuis que j'ai repoli dernièrement son miroir.»

---

2) *Ellipticité du soleil.* — Le N° 213 des *Astronom. Nachr.* contient un travail intéressant de Mr. Bianchi, astronome à Modène, sur la mesure des diamètres verticaux et horizontaux du soleil, effectuée 440 fois en 1828 et 1829, avec un cercle méridien de Reichenbach et un autre instrument des passages, munis chacun de lunettes de cinq pieds de longueur focale. Mr. Bianchi a trouvé un excès de 2 à 5 secondes de degré du diamètre horizontal sur le diamètre vertical, conforme à celui qu'avoit obtenu Piazzi. En calculant d'après l'ensemble de ces observations, les dimensions du globe solaire, il parvient à un sphéroïde elliptique, aplati aux pôles d'un 220^{e}, ce qui diffère peu du résultat trouvé par Mr. Carlini au moyen de mesures micrométriques. Mr. Bianchi observe au reste que cette recherche est fort délicate, et il ne présente la sienne que comme un essai.

---

3) *Dimensions de la terre.* — Le Dr. Edouard Schmidt, de Göttingen, a publié aussi dans le N° 213 des *Astron. Nachrichten* le résultat de ses derniers calculs relativement aux dimensions les plus probables du sphéroïde terrestre, d'après l'ensemble des mesures de degrés faites dans le sens des méridiens, en y comprenant la mesure de Mr. Struve en Esthonie, et la dernière mesure du Bengale, exécutée entre les 15^{e} et 24^{e} degrés de latitude boréale.

La longueur du degré moyen de latitude, évaluée en toises françaises, qui résulte des calculs du Dr. Schmidt, est de 57008^{t},715

La longueur du grand axe est de..... 3271773,0

Celle du petit axe de..... 3260940,03

L'aplatissement est, par conséquent, de..... $\frac{1}{302,02}$

La longueur du mètre, ou de la dix-millionième partie du quart d'un méridien terrestre, résultant des mêmes calculs, est de 443 lig., 29977; et se rapproche beaucoup, comme on voit, de la valeur légale du mètre, qui est de 443^{l},296.

Il est à désirer qu'on puisse comprendre dans les élémens de ces

Digitized by Google

déterminations la partie boréale de l'arc de méridien mesuré dans la Grande-Bretagne, partie qui est comprise entre Clifton et l'île d'Unst, la plus septentrionale des îles Shetland. Il seroit intéressant d'y faire entrer aussi l'arc du parallèle moyen mesuré en France et en Italie, ainsi que les autres arcs de méridiens et de parallèles, à la mesure desquels ont donné lieu les opérations géodésiques exécutées pour la construction de la nouvelle grande carte de France. La publication prompte et complète de toutes ces mesures seroit un service important rendu à la science. A. G.

PHYSIQUE.

1) *Emploi des lames d'étain dans la construction des galvanomètres.* — Le professeur Hare ayant remarqué que l'on déterminoit un magnétisme plus intense dans un barreau de fer, en substituant aux fils recouverts de cire, ou de soie, dont on entoure ce barreau pour transmettre le courant électrique, une lame de feuille d'étain roulée de la même manière, a essayé de remplacer de même dans le galvanomètre multiplicateur, les fils recouverts de soie dont il est formé, par une bande d'étain dont les différentes circonvolutions sont séparées seulement par du papier. Il a trouvé qu'en se servant d'une simple bande d'étain d'un demi-pouce de largeur et de dix-sept pieds de longueur, on formoit un galvanomètre beaucoup plus sensible que lorsqu'on employoit un fil métallique recouvert de soie et long de 80 pieds. En doublant la longueur de la bande d'étain, c'est-à-dire en la portant à 34 pieds, Mr. Hare rendit son instrument encore plus sensible. Nous ne savons jusqu'à quel point l'auteur a raison de dire qu'il croit son appareil supérieur, sous le point de vue de la sensibilité, à tous ceux que l'on peut construire suivant l'ancien mode qu'il nomme européen. Les expériences qu'il cite à l'appui ne sont pas très-concluantes, car elles n'exigent pas pour être faites un instrument très-délicat. D'ailleurs comme l'auteur ne compare le galvanomètre qu'il a fait suivant son nouveau procédé, qu'à un galvanomètre construit avec un fil dont il ne donne pas le diamètre, il est difficile de

Digitized by Google

savoir exactement à quoi s'en tenir sur le mérite comparatif des deux instrumens. Au reste nous ne serions point étonnés qu'une lame métallique d'une certaine largeur (n'importe sa nature), produisît un effet plus considérable qu'un fil d'un très-petit diamètre nécessairement moins bon conducteur; mais peut-être lorsqu'il s'agit de galvanomètres très-sensibles et dans lesquels le nombre des tours doit être très-multiplié, l'emploi des fils est-il plus commode que celui des lames. (*American Journ. of Sc.* Avril 1831, p. 145). A. D. L. R.

---

2) *Pouvoir électrique du mercure.* — Le professeur Hare, en faisant quelques expériences avec un galvanomètre très-sensible, a trouvé que le pouvoir électrique du mercure, par rapport à d'autres métaux, dépendoit beaucoup de son état de pureté. En formant un seul élément voltaïque avec du mercure pris dans la cuve pneumatochimique, de l'eau ordinaire et différens métaux successivement examinés, il a remarqué que presque tous ces métaux, et notamment le cuivre, le fer, l'étain et le plomb, étoient négatifs par rapport à ce mercure. Le zinc seul étoit plutôt légèrement positif. Mais en répétant les mêmes expériences avec du mercure parfaitement pur qu'il avoit retiré de la décomposition du protonitrate par le cuivre, l'auteur s'assura que les mêmes métaux qui étoient précédemment négatifs, devenoient positifs par rapport à ce même métal. Il en conclut que cette propriété du mercure de changer ainsi de pouvoir électrique, fournit un moyen très-commode et très-exact de s'assurer de son degré de pureté. Car il suffit de la présence dans ce métal, de la plus petite quantité de matière étrangère, pour le rendre positif par rapport au cuivre, et cela quelle que soit la nature de la substance étrangère qui se trouve amalgamée, que ce soit un métal très-oxidable, ou très-peu oxidable, comme l'or, ou l'argent. (*Idem.*)

Digitized by Google

CHIMIE.

1) *Sur l'élaterium et une nouvelle matière cristalline obtenue de lui par l'analyse;* par Mr. H. HENNEL. — L'élaterium déjà obtenue par Mr. Brandes provient du suc de *Momordica elaterium*, soit *Wild cucumber*; le suc obtenu par compression dépose une fécule d'un gris-vert. Cette substance digérée dans l'alcool exhibe, après l'évaporation spontanée, des signes de cristallisation. Ces cristaux sont mêlés d'une matière verte qu'on enlève par l'éther sulfurique qui la dissout sans presqu'atteindre les cristaux. Deux onces d'élaterium ont fourni 21 grains d'extrait vert; le résidu formoit 40 grains. L'eau distillée bouillante en a dissous 6 grains; l'alcool a fourni un précipité blanc. La solution d'iode lui donne une couleur bleue foncée de la quantité de laquelle on a pu inférer qu'il contenoit 6 grains d'amidon du résidu, insoluble à l'eau et à l'alcool; 35 gr. ont été brûlés dans un creuset de platine : ils ont brûlé comme la fibre ligneuse, et laissé 5 grains de résidu terreux. 2 onces d'éther froid en dissolvent 4 grains. 100 grains d'élaterium contiennent donc 34 grains de matière cristallisable, 70 grains de résine, 6 d'amidon, 27 de fibre ligneuse et 7 de matière terreuse. L'augmentation du poids tient à l'humidité qui s'attache aux cristaux et à la résine.

Les cristaux sont solubles dans 5 fois leur poids d'alcool froid, et 12 d'alcool chaud; ils se déposent en touffes aciculaires, sont très-peu solubles dans l'éther, presqu'insolubles dans l'eau et dans les acides délayés. Les solutions d'acétate de plomb, de nitrate d'argent et de sulfate de fer ne sont pas précipitées par quelques gouttes de cette infusion. Les cristaux sont fusibles entre 300 et 400° F. Ils brûlent à la flamme d'esprit-de-vin en laissant beaucoup de charbon; ils ne paroissent pas former des sels neutres avec les acides, et l'on devroit peut-être les considérer comme un principe amer. Leur analyse par l'oxide de cuivre a donné :

Carbone	17
Oxigène	18
Hydrogène	11

Digitized by Google

La résine verte possède toutes les propriétés de l'élaterium; une teinture de 3 ½ gr. sur une once d'alcool, donné à une femme, a produit des nausées et une évacuation d'urine. Moins d'un quart de grain a suffit pour ce dernier effet. C'est cette matière verte que le Dr. Paris nomme *élatine* dans sa *Pharmacologie*.

(*Journ. Inst. Roy.* Mai 1831, p. 532).

ZOOLOGIE.

1) *Lettre sur les habitudes de quelques fourmis du Brésil, adressée à Mr. Audouin* par Mr. LUND. — L'auteur donne dans ce Mémoire plusieurs observations intéressantes qu'il a faites au Brésil. Les fourmis sont très-nombreuses dans l'Amérique méridionale et y font des ravages considérables. Mr. Lund cite en particulier l'exemple d'un arbre haut de 12 pieds qui, sous ses yeux, fut en moins d'une heure dépouillé de toutes ses feuilles par un nombre considérable de fourmis de l'espèce connue sous le nom de *Atta cephalotes*. Un autre trait remarquable de l'histoire des fourmis de l'Amérique méridionale, consiste dans de grandes migrations que certaines espèces entreprennent de temps en temps en nombre prodigieux. Mr. Lund a une fois poursuivi une de ces troupes pendant cinq jours. Ces migrations ont surtout lieu pendant les mois de juin, de juillet et d'août. Ces bandes de fourmis sont constamment suivies par des oiseaux qui en détruisent une grande quantité. Les fourmis observées par Mr. Lund présentent un instinct analogue à celui qui établit ces relations si curieuses entre les fourmis de notre pays et les pucerons; mais celles d'Amérique recherchent principalement les larves de Cicadelles. Un fait remarqué par Mr. Lund lui fait croire qu'il doit aussi exister quelque relation de ce genre entre les mêmes fourmis et les cloportes. Enfin le Mémoire est terminé par un coup-d'œil sur les groupes du genre *Fourmi*, qui au Brésil sont représentés par le plus grand nombre d'espèces. Il trouve que les espèces à pédicule abdominal formé de deux nœuds, constituent le plus grand nombre. (*Annales des Sciences Naturelles*. Juin 1831) F. J. P.

Digitized by Google

2) *Observation sur deux chenilles de* COSSUS LIGNIPERDA *vivant dans l'intérieur du corps d'un* BOMBYX, par Mr. DUPONCHEL. — L'auteur ayant étalé un *Bombyx quercûs* sur une planche sur laquelle étoient restés quelques œufs de *Cossus ligniperda*, il trouva que deux de ces œufs avoient éclos, et que les jeunes chenilles, quoique ordinairement essentiellement lignivores, s'étoient introduites dans le corps du Bombyx et y avoient vécu trois semaines. (*Idem.*) F. J. P.

BOTANIQUE.

Flore de la Côte-d'Or par MM. Lorey et Duret. 2 vol. in-8°. *Dijon* 1831. — L'ancienne province de Bourgogne étoit connue des botanistes par la Flore que Durande en a publiée en 1782; mais cette Flore étoit loin de suffire à la connoissance de ce pays; elle contient l'indication de plusieurs espèces qui paroissent décidément ne point y exister à l'état spontané, et en revanche on en a trouvé depuis Durande un assez grand nombre qui n'y sont pas indiquées; dès-lors Mr. Vallot, dans son Mémoire sur l'Histoire de la Botanique en Bourgogne, a éclairci plusieurs points douteux et difficiles, et MM. Lorey et Duret ont publié en 1825 un simple catalogue des plantes de la Côte-d'Or, qui pouvoit donner une idée générale de la végétation de ce pays. L'ouvrage qu'ils donnent aujourd'hui est le développement de ce catalogue.

L'introduction se compose de plusieurs parties : dans la première, les auteurs passent en revue l'histoire de la botanique en Bourgogne. On y voit qu'avant l'ouvrage de Durande que nous avons mentionné, cette province avoit donné naissance à plusieurs botanistes, parmi lesquels, pour l'honneur de la Bourgogne, il suffiroit de nommer Commerson né en Bresse, à Châtillon les Dombes, l'an 1727, et qui a été le premier des voyageurs botanistes. C'est dans ce même lieu qu'étoit né en 1643 Philibert Collet, qui publia en 1702 un catalogue des plantes les plus remarquables des environs de Dijon et qui a été cité par Haller; un élève de Collet nommé d'Huissier d'Argencourt, a laissé quatre volumes manuscrits contenant un catalogue des plantes de Bourgogne d'après Tournefort et Bauhin. Peu

Digitized by Google

de temps avant Durande, Beguillet avoit publié une Flore de Bourgogne qui fait partie de la Description de la France; 1781, in-fol. vol. 2.

La seconde partie de l'introduction contient un aperçu de la topographie botanique du département de la Côte-d'Or. Cet aperçu a un véritable intérêt, et il est fort à désirer que toutes les Flores en contiennent de semblables; il faut connoître la nature d'un pays pour apprécier la distribution géographique de ses végétaux. Ce département, l'un des plus grands de la France, contient 458 lieues carrées, dont un peu plus d'un quart est en forêts, la moitié en terres labourables, et un trente-cinquième seulement est consacré aux vignes, dont le produit est si important et vient encore d'être accru depuis que Mr. Jules Lausseure de Nuits a introduit la fabrication du vin de Bourgogne mousseux. La surface de la Côte-d'Or est très-inégale; mais bien loin que les mesures récentes aient confirmé les idées exagérées que Collet et d'autres anciens naturalistes se faisoient de la hauteur des montagnes de la Bourgogne, on voit qu'elles sont fort peu élevées; la Val Courbe a 50 mètres, le Tasselot 612, Sombernon 568, St.-Anthot 577, et le Mont-Afrique, qu'on avoit cru le point le plus haut, n'en a que 571; aussi ne trouve-t-on point de plantes vraiment alpines dans le département de la Côte-d'Or, non plus que dans le reste de la Bourgogne.

Les montagnes y sont composées de trois formations superposées, le granite, le calcaire à gryphées, et le calcaire blanc moderne. Ces terrains sont presque toujours séparés par des couches d'arkose au-dessus du granite et des couches de marne argileuse entre les couches d'arkose et les différentes variétés de calcaire. L'auteur suit en détail ces indications générales sur toute l'étendue du département, et nous n'osons le suivre ici dans cette exposition détaillée de faits topographiques dignes de l'attention des géologues. Il donne ensuite l'énumération des plantes qui caractérisent ces divers terrains. Il passe de là à un tableau de l'agriculture du département. On comprend que l'histoire des vignes y tient le premier rang; mais toutes les parties de ce tableau agricole ont de l'intérêt; si nous

Digitized by Google

n'en donnons pas ici l'extrait, c'est qu'il faudroit, vû sa concision, le copier tout entier. Enfin l'auteur se rapprochant de son but trace, pour l'usage des botanistes qui voudroient parcourir la Côte-d'Or, l'itinéraire des excursions par lesquelles ils pourront, sans trop de perte de temps, en connoître toutes les parties.

La Flore elle-même est rangée dans l'ordre des familles naturelles, tel qu'il est adopté dans le *Prodromus* et le *Botanicon Gallicum*: chaque plante y est désignée par son nom latin et français, et caractérisée par une description courte et précise: on indique les lieux où elle croît, et quelques-unes des particularités qu'elle présente; toute cette partie destinée essentiellement aux habitans de la Côte-d'Or, est écrite en français, et nous ne doutons point que cet ouvrage ne répande parmi eux le goût de la botanique.

On ne doit pas s'attendre à trouver beaucoup d'objets nouveaux dans un pays déjà fort parcouru et voisin des parties de l'Europe les mieux connues. Voici l'indication des articles qui pourront avoir quelqu'intérêt pour la botanique générale, savoir:

Iberis Durandii (vol. I. p. 68 pl. I.) c'étoit l'*Ib. linifolia* de Durande, mais non de Linné; elle est très-voisine de l'*Ib. intermedia* dont elle n'est peut-être qu'une variété. Elle en diffère par ses pétales moins grands et par ses silicules égalant à peu près celle de l'*Ib. amara*. Elle est assez abondante dans les montagnes calcaires et stériles; la couleur des fleurs varie du blanc au violet foncé.

Lythrum alternifolium (vol. I. p. 348 pl. II). Cette plante est celle que Persoon avoit désignée sous le nom de *L. nummulariæfolium*, mais qui n'est point celle de Corse, décrite sous ce nom par Loiseleur. Comme on ne l'a trouvée qu'une fois, il y a quarante ans, et qu'elle a disparu avec le bouleversement du local où elle croissoit, qui eut lieu à l'occasion d'une construction, on ne peut affirmer que ce soit une vraie espèce ou une variété intermédiaire entre le *L. græffèri* et le *L. hissopifolia*; la description et une bonne figure qui l'accompagne pourront éveiller l'attention des botanistes sur les limites à établir entre les espèces de ce groupe.

Digitized by Google

Bunium virescens (vol. I. p. 405 pl. 3) est encore une espèce qui a beaucoup occupé les botanistes et a été décrite sous une foule de noms différens. Sa description et sa figure lèveront à l'avenir les doutes à son égard. Elle croît sur les collines calcaires boisées entre Dijon et Beaune.

Cynoglossum Dioscoridis (vol. II. p. 623 pl. 4), quoique déjà établi par Villars, mérite d'être mentionné ici parce que Mr. Lorey le sépare de nouveau du *C. montanum* avec lequel les botanistes l'avoient réuni; il en donne une figure et une description soignées. Les deux espèces croissent en Bourgogne : celle-ci est la plus rare, mais se distingue même par les localités où on la trouve.

La cinquième planche est consacrée à montrer divers *alisma* que Mr. Lorey pense être de simples variétés de l'*alisma natans*, selon qu'il croît dans l'eau ou hors de l'eau. La sixième donne la représentation de *Poa sudetica*, belle graminée, rare en France, et dont on n'avoit pas de bonne figure. Outre ces articles qui sont plus soignés, on trouve çà et là plusieurs notes éparses que les botanistes consulteront avec utilité. L'ouvrage se termine avec les fougères. Espérons que les auteurs poursuivront leur travail sur les végétaux cellulaires. Au reste, tel qu'il est, il offre un des recueils les plus précieux par son exactitude, pour la connoissance locale des plantes de la France, et deviendra l'une des bases de la botanique générale de ce royaume. DC.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

VATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

1278 toises au-dessus de la mer, aux mêmes heures que

NVIER 1832.

TRE. 3 h.	PLUIE OU NEIGE en 24 heur.	GELÉE BLANC. OU ROSÉE.	VENTS. 9 h. m.	Midi.	3 h.	ÉTAT DU CIEL. 9 h. du m.	Midi.
degrés.							
90	——	——	S.O.	N.E.	S.O.	sol. nua.	sol. nua.
91	——	——	S.O.	S.O.	S.O.	sol. nua.	sol. nua.
91	——	——	S.O.	S.O.	S.	serein	sol. nua.
92	n. po. 14	——	S.O.	S.O.	S.O.	neige	neige
88	——	——	S.O.	S.O.	S.O.	brouil.	neige
95	——	——	S.O.	S.O. 2	S.O. 2	couvert	brouil.
94	3	——	S.O. 2	S.O. 2	S.O. 2	neige	brouil.
87	——	——	S.O.	S.O.	S.O.	couvert	sol. nua.
90	5	——	S.O.	S.O.	S.O.	neige	brouil.
90	9	——	N.E.	N.E.	N.E.	neige	neige
86	——	——	N.E.	N.E.	N.E.	serein	sol. nua.
85	——	——	N.E.	N.E.	N.E.	brouil.	sol. nua.
86	8	——	N.E.	N.E.	N.E.	neige.	brouil.
88	6	——	N.E.	N.E.	N.E.	neige	brouil.
90	——	——	S.O. 2	S.O.	S.O.	neige	brouil.
84	——	——	N.E.	S.O. 2	S.O. 2	serein	serein
82	——	——	S.O.	S.O.	S.O.	sol. nua.	serein
87	——	——	S.O.	S.O.	S.O.	serein	sol. nua.
82	——	——	S.O.	S.O.	S.O.	serein	serein
84	——	——	N.E.	S.O.	S.O.	serein	serein
80	——	——	S.O.	S.O.	S.O.	serein	serein
78	——	——	S.O.	S.O.	S.O.	serein	serein
86	——	——	S.O.	S.O.	S.O.	serein	serein
80	——	——	S.O.	S.O.	S.O.	serein	serein
87	——	——	S.O.	S.O.	S.O.	serein	serein
81	——	——	S.O.	S.O.	S.O.	sol. nua.	sol. nua.
89	8	——	S.O.	S.O.	S.O.	neige	neige
80	——	——	N.E.	N.E.	N.E.	sol. nua.	sol. nua.
79	——	——	N.E.	N.E.	N.E.	serein	serein
13	——	——	N.E.	N.E.	N.E.	sol. nua.	sol. nua.
10	——	——	N.E.	S.O.	S.O.	serein	serein
68 26	nei. 53 po.		Vents septentrion... 28.				
			Vents méridion.... 65.				

Digitized by Google

celles qu'on fait à GENEVE.

h. ap. m	
sol. nua.	
couvert	
sol. nua.	
neige	
neige	
neige	
brouil.	
sol. nua.	
sol. nua	
neige	
sol. nua.	
sol. nua.	
neige	
brouil.	
couvert	
serein	
serein	
sol. nua.	
serein	
serein	
serein	
serein	
serein	
serein	
serein	
sol. nua	
neige	
sol. nua.	
serein	
sol. nua.	
serein	

BIBLIOTECA NAZIONALE NAPOLI

Digitized by Google

PHYSIQUE.

IDÉES DE Mr AMPÈRE SUR LA CHALEUR ET SUR LA LUMIÈRE.

Le principe sur lequel reposent ces idées, est la distinction que Mr. Ampère a établie depuis long-temps entre les *particules*, les *molécules* et les *atomes*. Il appelle *particule* une portion infiniment petite d'un corps et de même nature que lui, ensorte qu'une particule d'un corps solide est solide, celle d'un liquide, liquide, et celle d'un gaz, à l'état aériforme.

Les *particules* sont composées de molécules, tenues à distance, 1° par ce qui reste, à cette distance, des forces attractives et répulsives propres aux atomes, 2° par la répulsion qu'établit entr'elles le mouvement vibratoire de l'éther interposé, 3° par l'attraction en raison directe des masses et inverse du carré des distances. Il appelle *molécules* un assemblage d'atomes tenus à distance par les forces attractives et répulsives propres à chaque atome, forces qu'il admet être tellement supérieures aux précédentes, que celles-ci peuvent être considérées relativement comme tout-à-fait insensibles. Ce qu'il appelle *atomes* ce sont les points matériels d'où émanent ces forces attractives et répulsives.

Il suit de cette définition des molécules et des atomes, que la molécule est essentiellement solide, que le corps

Digitized by Google

auquel elle appartient soit solide, liquide, ou gazeux; que les molécules ont nécessairement la forme d'un polyèdre dont leurs atomes, ou du moins un certain nombre de ces atomes, occupent les sommets; et ce sont ces formes polyèdriques qui sont désignées sous le nom de formes primitives par les cristallographes.

Mr. Ampère établit que, dans le passage des corps de l'état liquide à l'état gazeux, et réciproquement, les molécules ne font que s'écarter ou se rapprocher, en passant d'un des états d'équilibre entre les forces qui déterminent la distance, à un autre état d'équilibre entre les mêmes forces: mais il croit que, dans le passage de l'état liquide à l'état solide, deux ou plusieurs de ces molécules se réunissent pour former des molécules plus composées.

Les forces mécaniques ne peuvent que séparer les particules; la force qui résulte des vibrations des atomes peut séparer la molécule plus composée d'un solide, en molécules plus simples, telles qu'elles sont dans un liquide et dans un gaz. Les forces chimiques peuvent seules partager ultérieurement ces dernières molécules. Par exemple, dans la détonation d'un mélange d'un volume d'oxigène et de deux volumes d'hydrogène, d'où résultent deux volumes de vapeur d'eau ramenée à la température primitive, chaque molécule d'oxigène est partagée en deux, et les atomes de chacune de ces moitiés s'unissent avec les atomes d'une molécule d'hydrogène, pour former une molécule d'eau.

Cette division des molécules par les forces chimiques, résulte d'un principe démontré par Mr. Ampère dans un Mémoire imprimé en 1814 dans les Annales des Mines,

Digitized by Google

savoir, que dans des volumes égaux de quelque gaz ou vapeur que ce soit, sous la même pression et à la même température, il y a le même nombre de molécules.

Quant aux atomes, Mr. Ampère pense que la seule propriété qu'on puisse leur attribuer avec certitude, c'est d'être absolument indivisibles, ensorte que, quoique l'espace soit divisible à l'infini, la matière ne sauroit l'être; parce que, dès que l'on conçoit la division arrivée aux atomes, toute division ultérieure tomberoit nécessairement dans les espaces vides qui séparent les atomes.

Les choses étant ainsi conçues, Mr. Ampère distingue les vibrations moléculaires des vibrations atomiques. Dans les premières les molécules vibrent en masse, en s'approchant et s'éloignant alternativement les unes des autres; et soit qu'elles vibrent de cette manière, ou qu'elles soient en repos, les atomes de chaque molécule peuvent vibrer et vibrent en effet toujours, en s'approchant et s'éloignant alternativement les uns des autres, sans cesser d'appartenir à la même molécule. Ces dernières vibrations sont celles qu'il appelle vibrations atomiques.

C'est aux vibrations moléculaires et à leur propagation dans les milieux ambians, que Mr. Ampère attribue tous les phénomènes du son; c'est aux vibrations atomiques et à une propagation dans l'éther, qu'il attribue tous ceux de la chaleur et de la lumière.

Tout mouvement vibratoire ne pouvant avoir lieu qu'autour d'un état d'équilibre stable entre des forces opposées, les vibrations atomiques supposent nécessairement l'existence d'une force répulsive en équilibre avec une force attractive, ces deux forces s'exerçant à la fois entre deux

Digitized by Google

atomes, de manière qu'il y ait possibilité d'un équilibre stable entre ces deux forces; ce qui exige que la force répulsive croisse et décroisse plus rapidement que la force attractive, quand la distance varie. Au reste, on peut ramener l'existence de ces deux forces à celle d'une force unique, dont l'expression mathématique contiendroit deux termes de signe contraire, dont chacun correspondroit à chacune des forces en question.

Il est clair que, du moment où l'on admet que les phénomènes de la chaleur sont produits par des vibrations, il est contradictoire d'attribuer à la chaleur la force répulsive des atomes, nécessaire pour qu'ils puissent vibrer.

Pour se faire une idée nette de la manière dont la chaleur se propage suivant des lois diverses, 1° quand elle se meut dans un corps, 2° quand elle est à l'état de chaleur rayonnante, il faut d'abord remarquer que dans ce dernier cas elle ne peut être distinguée de la lumière, car la lumière n'est que de la chaleur rayonnante devenue capable de traverser les humeurs de l'œil, parce que la fréquence et l'intensité des vibrations qui la constituent, sont alors assez grandes pour que ces vibrations puissent être transmises à travers ces humeurs (1). Il faut ensuite

(1) L'expérience prouve que la chaleur rayonnante, jusqu'à la température qui rend les corps d'où elle émane visibles dans l'obscurité, ne peut aucunement traverser l'eau, soit solide, soit liquide, et qu'au contraire, dès que l'on atteint la température de l'incandescence, il passe de la chaleur à travers le même milieu. Pour expliquer cette coïncidence de deux effets qui semblent indépendans l'un de l'autre, Mr. Ampère part du fait qu'au dessous d'un certain degré d'intensité et de fréquence dans les mouvemens vibratoires qui cons-

Digitized by Google

comparer ces deux sortes de propagations aux deux modes de propagation que présente le son. Exposons d'abord ces deux modes.

Concevons un diapason mis en vibration, et définissons d'abord ce qu'on doit entendre par la *force vive* de son mouvement vibratoire. On obtient cette force vive, si l'on fait la somme des produits de toutes les masses de ses molécules par les carrés de leurs vîtesses à un instant donné, et qu'on y ajoute le double de l'intégrale de la somme des produits des forces multipliées par les différentielles des espaces parcourus dans le sens de ces forces par chaque molécule, cette intégrale qui ne dépend que de la position relative de molécules, étant prise de manière qu'elle soit nulle dans la position d'équilibre autour de laquelle se fait la vibration (1).

tituent la chaleur rayonnante, ces vibrations ne peuvent se propager à travers l'eau, et qu'au dessus, elles s'y propagent en plus ou moins grande partie. Il est clair que, dans le premier cas, il ne peut y avoir sensation de lumière, parce que les vibrations ne peuvent se propager au travers des humeurs de l'œil, ni par conséquent atteindre la rétine, et que dans le second cas, les corps doivent devenir visibles dans l'obscurité par les rayons qui peuvent alors pénétrer les humeurs de l'œil.

(1) L'intégrale prise de cette manière, est positive dans toutes les positions voisines de celle d'équilibre; c'est là le caractère de l'équilibre stable, le seul autour duquel il puisse y avoir des mouvemens vibratoires. Il suit de là que, la force vive totale restant la même, la somme des produits des masses par les carrés des vîtesses, deviendroit la plus grande possible dans le cas où toutes les molécules passeroient à la fois par la position d'équilibre, puisque c'est alors que l'autre partie, toujours positive, de ce que nous avons appelé force

Digitized by Google

Voyons ensuite ce qui arrive au diapason dans les cas suivans.

1° Si le diapason est dans le vide, le mouvement vibratoire se continue indéfiniment et la somme des forces vives, explicites et implicites, reste constante.

2° Si ce diapason est dans un fluide dont la densité soit moindre que la sienne, chaque vibration totale du diapason, c'est-à-dire son mouvement entre deux retours à une même position, avec des vîtesses dirigées dans le même sens, produira dans le fluide une onde d'une épaisseur déterminée, qui parcourt le fluide suivant les lois connues de la propagation du son, en laissant la partie qu'elle a traversée en repos, sauf le mouvement qui excitera l'onde suivante, lorsque le diapason continuera à vibrer. A chaque vibration, la force vive du diapason diminuera de toute la force vive qui passe dans l'onde; en sorte que les diverses pertes successives du diapason iront en diminuant avec l'intensité des ondes qu'il produit.

3° Si le diapason étoit dans un fluide de même densité et de même élasticité que lui, il perdroit tout le mouvement à la première vibration, et toute sa force vive passeroit dans l'onde unique qu'il propageroit autour de lui.

vive, est nulle. Mr. Ampère appelle force vive *explicite* la première partie de la force vive, provenant des produits des masses par les carrés des vîtesses, et force vive *implicite* le double de l'intégrale désignée ci-dessus. Dans un système qu'on retient en repos hors de la position d'équilibre, il y a une force vive implicite égale au double de la valeur de cette intégrale dans la position où le corps est retenu.

Digitized by Google

4° S'il y a dans un milieu indéfini un nombre quelconque de diapasons à l'unisson, dont un seul diapason, ou un groupe de diapasons voisins, soient en vibration, les ondes produites dans ce milieu que nous supposons d'une densité beaucoup moindre que celle des diapasons, en rencontrant ceux des diapasons qui étoient en repos, leur communiqueront peu à peu des mouvemens d'autant moindres qu'ils seront plus éloignés du groupe vibrant, la force vive de la partie des ondes qui ne rencontre aucun diapason, étant perdue pour le système. Mais à mesure que les diapasons d'abord en repos, prendront du mouvement, ils produiront de nouvelles ondes, dont une partie de la force vive reviendra de même au premier groupe, mais en lui reportant moins de force vive qu'il n'en reçoit, parce qu'en vertu de ces échanges mutuels la force vive de leurs vibrations ne peut augmenter qu'autant qu'elle est inférieure à celle du groupe vibrant primitivement. La force vive du système de tous les diapasons ira en diminuant indéfiniment, par suite des ondes que le milieu propage hors de ce système; à moins qu'on ne le supposât renfermé dans une enceinte de diapasons entretenus en vibration avec une force vive constante, que nous supposons par exemple inférieure à celle de la partie du système qui vibroit primitivement. Dans ce cas, la force vive de cette partie et du reste du système tend à s'approcher indéfiniment de celle des diapasons de l'enceinte, sans jamais pouvoir l'atteindre, mathématiquement parlant; parce que les diapasons renfermés dans l'enceinte, qui auront une force vive supérieure à la sienne, perdront une partie de leur force vive par la

Digitized by Google

présence de l'enceinte, en lui en envoyant plus qu'ils n'en reçoivent, et que la force vive de ceux qui en auroient moins que l'enceinte, en recevroient au contraire plus qu'il ne lui en enverroient.

Si l'on considère, soit les diapasons placés dans une enveloppe cylindrique d'un très-petit diamètre, pour n'avoir égard qu'à sa propagation dans une seule dimension, soit les diapasons placés entre deux plans, pour avoir la propagation suivant deux dimensions, soit les diapasons dans l'espace, on pourra supposer dans le premier cas, que la longueur du cylindre occupé par ces diapasons, est divisée en tranches parallèles aux bases du cylindre; dans le second, que l'espace compris entre les deux plans parallèles est partagé par des couronnes circulaires dont le centre est dans la partie, supposée très-petite, où les diapasons vibroient primitivement; dans le troisième cas, que l'espace autour de la même partie est divisé en couches sphériques; et on pourra chercher dans tous ces cas la force vive transmise des diapasons d'une tranche, d'une couronne, ou d'une couche sphérique, à la tranche, à la couronne, à la couche sphérique consécutive; or comme cette quantité seroit nulle, à égalité de force vive, on pourra supposer, comme première approximation, que la quantité de force vive transmise est proportionnelle à la différence des forces vives des deux élémens consécutifs. Alors on trouve nécessairement pour la distribution de la force vive dans les diapasons, les mêmes équations que Mr. Fourier a trouvées pour la distribution de la chaleur dans les trois mêmes cas, en partant de la même hypothèse que la température, ou chaleur trans-

Digitized by Google

mise, que représente ici la force vive transmise, est proportionnelle à la différence des valeurs respectives des deux élémens. Et en supposant qu'on appliquât à la transmission de la force vive entre les diapasons, d'autres lois, par exemple, celle que Mr. Libri, ou celle que Mr. Babinet ont proposées pour la transmission de la chaleur, il est évident qu'on trouveroit pour la distribution de cette force vive dans le système des diapasons, les mêmes équations auxquelles ces physiciens parviennent en partant de leurs hypothèses respectives.

Observons ici que, tant qu'on considère les diapasons comme n'ayant sensiblement qu'une seule dimension, on est obligé de les assujettir à la condition de pouvoir vibrer à l'unisson, mais que, comme Mr. Savart a démontré que des surfaces vibrantes à deux dimensions, et à plus forte raison des corps vibrans à trois dimensions, sont susceptibles, par des changemens graduels des lignes finales, de prendre l'unisson d'un corps vibrant quelconque, il suffit de remplacer dans tout ce qui précède le mot de diapason par celui de plaque vibrante, ou solide vibrant, pour que tout ce que nous venons de dire soit encore vrai, sans aucune condition relative à la forme ou à la dimension de ces corps.

Appliquons maintenant ceci aux molécules d'un corps échauffé, considérant ces molécules comme autant de petits solides susceptibles de vibrer indépendamment les uns des autres, et de communiquer graduellement des parties de la force vive de leur mouvement vibratoire à l'éther environnant, en y produisant une onde à chaque vibration, précisément comme un diapason communique une

Digitized by Google

partie de la force vive de son mouvement vibratoire à l'air environnant; et admettons que c'est seulement par l'intermède de cet éther qu'une molécule voisine, et qui auroit un mouvement vibratoire moins intense, augmente graduellement sa force vive, tant que celle-ci est inférieure à celle de la première molécule : il est évident qu'on trouvera par la distribution de la force vive entre les diverses molécules, précisément les mêmes équations qui ont été données par la distribution de la chaleur, d'après les différentes hypothèses sur la manière dont la force vive, transmise d'une molécule à une autre, dépend de la différence de leurs températures.

On trouve évidemment les mêmes résultats en considérant les choses comme nous venons de le dire, dans le système de l'émission, ou dans celui des vibrations, la quantité de calorique dans le premier système étant remplacée par la force vive des mouvemens vibratoires des molécules dans le second. C'est pour rendre l'analogie plus facile à saisir entre la propagation de la chaleur dans les corps, et les vibrations sonores de solide à solide, par l'intermède de l'air, que Mr. Ampère a supposé dans cette explication que les molécules des corps ne se transmettoient leur mouvement vibratoire que par l'intermède de l'éther; car il pense qu'elles peuvent aussi se le transmettre parce que, une molécule changeant de forme, ce qui peut rester, à la distance où elle est d'une molécule voisine, des forces attractives et répulsives des atomes dont ces deux molécules sont composées, est susceptible d'éprouver quelques changemens qui tendent à faire vibrer les atomes de la seconde; mais ce point

Digitized by Google

de vue exigeant des calculs qu'il n'a pas faits, il n'a pas insisté sur le développement des conséquences de cette idée. Son but dans ces considérations est seulement de montrer comment les vibrations par lesquelles se propage la chaleur dans les corps, peuvent y suivre une loi toute différente de celle des vibrations du son, de la lumière et de la chaleur rayonnante, ces dernières vibrations se propageant par des ondes qui laissent en repos la partie du corps vibrant où elles ont passé, sans qu'il y reste trace de leur passage, tandis que les premières se forment peu à peu, de proche en proche, et de manière que les vibrations des parties qui sont les plus près de la source de chaleur restent toujours supérieures en intensité aux vibrations des parties plus éloignées, d'une quantité qui va à la vérité en diminuant continuellement, mais qui, mathématiquement parlant, ne deviendroit nulle qu'après un temps infini.

Digitized by Google

DE L'ORIGINE ÉLECTRIQUE PROBABLE DE TOUS LES PHÉNOMÈNES DU MAGNÉTISME TERRESTRE, avec une expérience à l'appui; par Mr. P. BARLOW. (*Philosophical Transactions.* 1831. Part. I).

En vue de montrer l'incompatibilité des lois du magnétisme terrestre avec l'hypothèse que la terre elle-même est un grand aimant, et l'accord de ces mêmes lois avec celles qui résultent de l'état d'un corps aimanté par voie électrique, il sera nécessaire de jeter un coup-d'œil en arrière sur quelques découvertes relatives à ce sujet, qui ont été faites depuis le commencement de ce siècle et particulièrement dans les dix ou douze dernières années.

Jusqu'à l'époque des voyages scientifiques de Mr. de Humboldt, il faut reconnoître que tous les faits relatifs au magnétisme terrestre, dont nous étions en possession, n'offroient qu'une collection d'observations et de phénomènes incertains en eux-mêmes, sans liaison entr'eux, et qu'il étoit impossible de ranger sous aucune loi commune. La confiance qu'inspiroit le caractère de cet illustre voyageur, l'exactitude de ses observations et la perfection de ses instrumens, donnèrent un nouvel aspect aux recherches dans cette branche, et la science put s'asseoir sur des bases plus solides.

Mr. Biot fut le premier à entreprendre la tâche diffi-

Digitized by Google

cile de soumettre les résultats obtenus à quelques calculs. Considérant la terre comme un aimant, il supposa la distance qui séparoit ses deux pôles indéterminée, et admettant alors que leur pouvoir varie inversement comme le carré de leur distance au point sur lequel ils agissent, (loi qui avoit été établie antérieurement), il obtint une expression générale de la direction de l'aiguille aimantée. Il fit alors varier la distance mutuelle des deux pôles, qu'il avoit laissée indéterminée, et comparant les résultats obtenus dans chaque cas par le calcul, avec ceux que fournissoit l'observation, il trouva que ces résultats se rapprochoient d'autant plus que les pôles étoient supposés plus près l'un de l'autre, et qu'en définitive la différence étoit au minimum quand les deux pôles coïncidoient, ou étoient infiniment rapprochés.

Ce résultat étoit d'une haute importance dans la recherche qui nous occupe; car il nous démontre de suite que la terre n'est pas un aimant, ou que tout au moins elle ne se comporte pas comme un corps magnétique permanent, le caractère distinctif d'un pareil corps étant l'existence de deux pôles distincts et éloignés l'un de l'autre, tandis qu'il résulte de cette investigation, que dans la terre ces deux pôles sont infiniment rapprochés l'un de l'autre, et rapprochés du centre du globe.

Les résultats de Mr. Biot, par suite de la grande généralité qu'il avoit donnée à sa première supposition, étoient renfermés dans une formule très-compliquée; mais dans le même temps le même travail avoit été entrepris, sur des principes différens, par Mr. Kraft de Saint-Pétersbourg. Ce physicien se borna à essayer de construire em-

Digitized by Google

piriquement quelques formules mathématiques pour lier entr'elles différentes observations d'inclinaison, et il découvrit cette relation très-simple; savoir que *la tangente de l'angle d'inclinaison de l'aiguille en un lieu quelconque, est égale au double de la tangente de la latitude magnétique de ce lieu.* En conséquence de cette déduction Mr. Biot reprit ses premières recherches, et trouva que sa formule, après certaines réductions, dont il n'avoit pas d'abord remarqué qu'elle fût susceptible, devenoit identique avec celle de Mr. Kraft. De cette manière la loi fondamentale du magnétisme terrestre fut confirmée par deux savans qui avoient travaillé indépendamment l'un de l'autre, et sur des principes entièrement différens. Il résultoit aussi des formules de Mr. Biot, que l'intensité de l'aiguille d'inclinaison doit aussi varier inversement comme la racine carrée de quatre moins trois fois le carré du sinus de l'inclinaison, et celle de l'aiguille horizontale inversement comme la racine carrée de trois plus le carré de la sécante de l'inclinaison; conditions qui dès lors ont été vérifiées, au moins approximativement, par des observations qui s'étendent jusqu'à un ou deux degrés du pôle. Or ces lois, je le répète, sont incompatibles avec l'état d'un corps magnétique permanent, tandis que, comme on le montrera plus tard, ce sont les lois fondamentales de l'action d'un corps qui reçoit un magnétisme passager par induction. Nous voyons ainsi comme il est arrivé que les physiciens du siècle dernier, qui cherchoient à démêler les lois du magnétisme terrestre au moyen d'aimans naturels sphériques, à pôles distincts, aient échoué dans toutes leurs tentatives pour fonder leur théorie sur un calcul mathématique.

Digitized by Google

On vient de voir que jusqu'à l'année 1809, les phénomènes du magnétisme terrestre avoient résisté à toute tentative faite pour les soumettre au pouvoir de l'analyse. Il est nécessaire de parler maintenant des phénomènes relatifs à l'action réciproque du fer et de l'aiguille aimantée, phénomènes qui étoient toujours plus incertains et en apparence plus anomales que les premiers.

En 1819 j'entrepris cette recherche, et après une longue série d'expériences, je réussis à réduire cette action réciproque à des lois très-simples, déduites empiriquement des résultats que j'avois obtenus, mais qui n'étoient évidemment qu'approximatives, bien que l'approximation fût très-grande. Dans le cours de ces expériences, un fait très-remarquable fut aussi constaté; savoir que tout le pouvoir magnétique d'une sphère de fer, réside à sa surface. A l'exception de ce dernier fait qui n'avoit pas encore été découvert, ces premières expériences furent présentées à la Société Royale en 1819. J'étendis ensuite mes premières recherches, et je publiai le tout en un petit traité intitulé, *Essai sur l'attraction magnétique.*

La simplicité de ces résultats et en particulier cette circonstance que le pouvoir magnétique réside en entier à la surface d'une sphère, conduisirent Mr. Ch. Bonnycastle, actuellement professeur à l'Université de Virginie, à entreprendre la recherche des lois qu'une sphère de fer doit offrir dans son action, en partant d'une certaine hypothèse, relativement au magnétisme excité dans cette sphère; et il arriva à la plupart des formules que j'avois obtenues empiriquement. Dans la seconde édition de mon Essai, j'examinai aussi le sujet analytiquement, en introduisant

Digitized by Google

une légère modification à l'hypothèse admise par Mr. Bonnycastle. Par ce moyen j'avois réussi à retrouver toutes mes lois expérimentales, sans exception, et à faire disparoître les petites différences offertes par les premières formules obtenues. Dès lors Mr. Poisson a employé sa puissante analyse à examiner le sujet dans toute sa généralité ; j'ai eu la satisfaction de voir toutes mes propositions confirmées par les calculs de ce célèbre mathématicien, et une action considérée jusqu'alors comme anomale a été reconnue soumise à des lois aussi générales et aussi sûres que celles qui régissent les mouvemens des planètes.

L'application de ces déductions à la recherche qui nous occupe a de l'importance. Il résulte de ces lois que, lorsqu'une sphère de fer, dans laquelle, comme nous l'avons supposé, une influence extérieure détermine un état de magnétisme passager, agit sur une aiguille aimantée isolée de l'action magnétique du globe, elle produit dans cette aiguille tous les phénomènes que Mr. de Humboldt a observés, et que MM. Biot et Kraft ont réduits à des lois déterminées; les deux pôles étant dans ce cas, comme dans ceux que nous rappelons, indéfiniment rapprochés entr'eux, et rapprochés du centre de la sphère. Il suit de là ;

— 1° Que les lois du magnétisme terrestre ne s'accordent pas avec celles qui conviennent à un corps doué d'un magnétisme permanent.

— 2° Qu'elles s'accordent parfaitement avec celles qui conviennent à un corps auquel une influence extérieure a communiqué un magnétisme passager.

Ces résultats étoient incontestables; mais des obstacles

Digitized by Google

insurmontables paroissoient s'opposer toujours à toute hypothèse rationnelle, relative à la cause du magnétisme terrestre. A cette époque nous ne connoissions qu'un moyen de communiquer le magnétisme; c'étoit celui d'approcher un aimant permanent d'une boule ou masse de fer, ou d'un ou deux autres métaux. Mais quel corps pouvoit-on imaginer, qui fût capable de développer le magnétisme du globe, surtout si l'on considère qu'il maintient son action électrique dans une direction presque constamment la même, et qu'ainsi sa position relativement à un corps extérieur à lui change continuellement? Son magnétisme ne pouvoit donc pas être dû à un corps extérieur; et comme on ne pouvoit concevoir en lui aucun pouvoir capable de produire cet effet, tout en reconnoissant la justesse des déductions que nous avons rappelées, on ne pouvoit déterminer la cause de ces effets. Il en fut ainsi jusqu'à l'importante découverte de Mr. Oerstedt, qui jeta un nouveau jour sur les recherches magnétiques.

Ce physicien découvrit que le fil conducteur d'un courant électrique, étoit, durant le passage de ce courant, dans un état de magnétisme. Une semblable découverte, faite à cette époque, étoit une véritable bonne fortune pour l'objet dont nous nous occupons; et elle attira l'attention des physiciens les plus distingués de l'Europe, non-seulement sur ce point, mais sur plusieurs autres. Le grand nombre de faits intéressans qui furent ainsi mis en lumière, formera toujours un des traits caractéristiques de l'histoire de la science dans le dix-huitième siècle; mais la plupart d'entr'eux n'ont aucune liaison avec la présente recherche. Je me bornerai donc à en rappeler

Digitized by Google

un ou deux, qui ont une grande portée dans la question dont il s'agit ici.

Aussitôt que je fus informé de cette intéressante découverte, je m'empressai de faire des expériences aussi semblables que les circonstances pouvoient le permettre à celles que j'avois faites avec une boule de fer, pour déterminer dans ce cas les lois selon lesquelles s'exerce l'action réciproque du fil et de l'aiguille; et après une assez longue série d'expériences, j'arrivai à la conclusion suivante; savoir que l'*action exercée par chaque particule du fil, sur chaque particule de l'aiguille, varie inversément comme le carré de la distance, et que la nature de la force qui se développe est tangentielle, c'est-à-dire de nature à placer toujours une aiguille soustraite à l'action du magnétisme terrestre, à angles droits avec la direction du fil et avec celle de la ligne qui joint l'aiguille avec le centre d'action du fil.* Cette loi et un exposé des expériences sur lesquelles elle est fondée, furent communiqués à la Société Royale le 22 mai 1822, et publiés ensuite dans la seconde édition de mon Essai.

Tandis que je m'efforçois ainsi de développer la loi de l'action qui s'exerce entre le fil et l'aiguille, Mr. Ampère avoit entrepris une investigation beaucoup plus étendue, savoir celle de l'action réciproque qui s'exerce, non pas seulement entre un fil et une aiguille aimantées, mais aussi entre différens fils et courans galvaniques. On construisit des aiguilles galvaniques, soit d'inclinaison, soit horizontales, qui possédoient toutes les propriétés des aiguilles magnétiques ordinaires. La loi de l'action des courans galvaniques les uns sur les autres fut réduite à celle de

Digitized by Google

l'attraction, et supposant que le magnétisme d'une aiguille est dû à un nombre infini de courans galvaniques parallèles entr'eux et dirigés perpendiculairement à l'axe, l'action des aiguilles les unes sur les autres, celle de ces mêmes aiguilles sur les courans, celle des courans les uns sur les autres, et celle enfin de la terre sur les aiguilles et les courans, furent toutes rattachées à un principe général qui donnoit lieu à un calcul exact.

Le point de vue sous lequel je considérai le sujet, étoit plus borné. Ayant obtenu une loi qui convenoit à une classe particulière de ces phénomènes, je m'en tins-là; mais il fut satisfaisant pour moi, de reconnoître que l'application de cette loi se vérifioit dans tous les cas, et que tous les phénomènes observés, résultant des expériences les plus variées, étoient également explicables dans l'une et dans l'autre hypothèse. Il seroit inutile de rappeler ici les nombreux et brillans effets obtenus par les combinaisons variées de divers conducteurs galvaniques. Je vais donc décrire l'expérience à laquelle j'ai fait allusion en tête de cet article, et qui a pour but, si ce n'est de prouver, au moins de porter à un haut degré de probabilité, l'hypothèse que tous les phénomènes du magnétisme terrestre sont dus uniquement à l'électricité, et que le magnétisme, comme principe distinct, n'existe réellement pas.

Ayant découvert, ainsi que cela est établi dans la première partie de ce Mémoire, que l'influence magnétique d'une sphère de fer réside uniquement à sa surface, ayant aussi montré qu'en supprimant l'action du globe, les lois du magnétisme terrestre sont bien représentées par cette

Digitized by Google

influence à la surface de la sphère, puisque les expressions ainsi obtenues étoient identiques avec celles obtenues par Mr. Biot pour la terre, je fus naturellement conduit à penser que, si je pouvois distribuer à la surface d'une sphère une série de courans galvaniques de telle manière que leur action tangentielle pût déterminer en tous les points la direction de l'aiguille, une pareille sphère, sous l'action électrique, offriroit tous les phénomènes magnétiques de la terre sur une aiguille librement suspendue au-dessus d'elle, l'aiguille étant elle-même soustraite à l'action du magnétisme terrestre et uniquement soumise à l'influence de la superficie de la sphère électrique. Cette idée fut réalisée par l'expérience suivante.

Je me procurai une sphère en bois de 16 pouces de diamètre, vide à l'intérieur, pour que son poids fût moindre. Pendant qu'elle étoit encore sur le tour, on y creusa des rainures représentant l'équateur et des parallèles de latitude, distans entr'eux de $4^{o}\frac{1}{2}$, de l'équateur aux pôles; ces rainures avoient environ $\frac{1}{8}$ de pouce de largeur et de profondeur; enfin une rainure de même largeur, mais deux fois plus profonde, fut tracée selon un méridien, d'un pôle à l'autre, sur une demi-circonférence. Ces rainures étoient destinées à recevoir le fil conducteur qui fut disposé comme suit: le milieu d'un fil de cuivre, long d'environ 90 pieds et de $\frac{1}{10}$ de pouce de diamètre, fut placé dans la rainure équatoriale, de manière à se réunir sur la rainure méridienne; de là les deux parties du fil tournoient dans cette dernière rainure, l'une vers l'un des pôles, l'autre vers l'autre pôle, jusqu'à ce qu'elles

Digitized by Google

atteignissent chacune le premier parallèle de part et d'autre de l'équateur; elles faisoient alors le tour de ces deux parallèles, puis passoient par le méridien aux seconds parallèles, et ainsi de suite jusqu'aux deux pôles. Les portions du fil qui demeuroient encore libres à ces deux pôles étoient entourées de soie vernie, pour prévenir le contact, et revenoient à l'équateur le long de la rainure méridienne; là les deux fils étoient fixés l'un auprès de l'autre, et réunis ensemble sur une longueur restante de 5 pieds, jusque près de leurs extrémités, où ils s'écartoient pour être mis en contact avec les deux pôles d'une puissante batterie galvanique. Lorsque le contact avoit lieu, le fil devenoit un fil conjonctif et toute la surface de la sphère étoit mise dans un état de magnétisme passager; en conséquence, conformément aux lois rappelées plus haut, une aiguille neutralisée, librement suspendue au-dessus de cette sphère, devoit se diriger dans un plan passant par les deux pôles et par le centre, et prendre différens angles d'inclinaison selon sa position relativement à l'équateur et aux pôles.

Afin que l'expérience offrît une représentation plus exacte de l'état actuel du globe, la sphère préparée comme nous venons de le dire, fut recouverte avec les feuilles d'un globe terrestre ordinaire, placées de manière que les pôles du système de fils qui a été décrit coïncidassent avec les pôles magnétiques, déterminés sur ces feuilles d'après les observations les plus exactes. Conformément aux résultats moyens de Sir E. Parry et du Cap. Foster, je fixai ces pôles magnétiques à 72°. Lat. N. et 72° lat. S., sur le 76e méridien à l'ouest de Greenwich, position d'après

Digitized by Google

laquelle l'équateur magnétique, coupe l'équateur astronomique sous les longitudes de 14° E. et 166° O.

L'appareil étant ainsi achevé (1), une aiguille doit être suspendue délicatement au-dessus de lui et soustraite à l'action du magnétisme terrestre, d'après le procédé dont j'ai fait usage dans mes observations sur la variation diurne, et qui est décrit dans les *Transactions Philosophiques* pour 1823, procédé au moyen duquel cette aiguille demeure entièrement soumise à l'action de l'appareil galvanique superficiel que nous avons décrit. Supposons maintenant que le globe est tourné de manière à présenter le point de Londres au zénith; que les deux extrémités du fil conjonctif soient mises en contact avec les pôles d'une forte batterie (2); aussitôt l'aiguille, qui auparavant prenoit indifféremment toutes les directions qu'on lui donnoit, abaissera son extrémité nord d'un angle que l'on peut estimer à l'œil de 70°, ce qui est l'inclinaison actuelle à Londres; elle se dirigera aussi vers les pôles magnétiques du globe artificiel, affectant ainsi une déclinaison de 24 à 25° à l'ouest, ce qui est encore la déclinaison pour Londres. Si après cela nous faisons tourner le globe sur ses supports, de manière à faire passer au zénith d'autres points situés à la même distance du pôle magnétique que l'Angleterre, nous verrons l'incli-

(1) Ce globe fut construit en 1824, et présenté le 26 mars de cette même année, à l'Institution de Londres, par le Dr. Birkbeck.

(2) La batterie étoit formée de vingt plaques de zinc et autant de cuivre, de 10 pouces carrés; mais l'expérience réussit d'une manière satisfaisante avec la batterie circulaire de Mr. Sturgeon, qui offre environ deux pieds de cuivre et un de zinc.

Digitized by Google

naison rester la même, mais la déclinaison changer pour chaque point, se réduisant d'abord à zéro, et s'accroissant ensuite vers l'est, comme il arrive en effet sur la terre. Si nous rapprochons le pôle magnétique du zénith, l'inclinaison augmentera, jusqu'à ce qu'au dessus du pôle même, l'aiguille deviendra parfaitement verticale; éloignant ensuite le pôle, nous verrons l'inclinaison diminuer, jusqu'à l'équateur où elle sera nulle, c'est-à-dire où l'aiguille sera horizontale; puis continuant le mouvement et approchant le pôle sud, l'extrémité sud de l'aiguille s'abaissera toujours davantage, jusqu'à ce qu'au dessus de ce pôle elle soit verticale, dans la position inverse de celle qu'elle avoit sur le pôle nord.

Il est impossible de représenter plus exactement, sur une aussi petite échelle, tous les phénomènes du magnétisme terrestre; de plus, nous savons, d'après les lois mathématiques que nous avons rappelées, que ce n'est pas seulement une exhibition d'effets, mais que, si nous pouvions accroître indéfiniment nos courans, chaque circonstance d'inclinaison et de déclinaison, seroit susceptible d'un calcul exact.

Je pense donc qu'il m'est permis de dire, que j'ai prouvé l'existence d'une force capable de produire tous les phénomènes du magnétisme terrestre, sans le secours d'aucun des corps qu'on appelle ordinairement magnétiques, sauf celui de la petite aiguille employée pour manifester l'effet de l'appareil; et même cette aiguille, si l'on n'étoit obligé de lui donner de très-petites dimensions, pourroit être remplacée par l'aiguille galvanique de Mr. Ampère. Je prie en même temps que l'on re-

Digitized by Google

marque que, d'après les lois obtenues par Mr. Biot, aucune position d'un aimant simple, ni aucun arrangement d'un nombre quelconque d'aimans au-dedans du globe, ne pourroit produire les mêmes phénomènes, particulièrement en ce qui concerne l'intensité de l'aiguille.

Je sais bien qu'après tout, cette expérience ne sauroit être considérée comme *démontrant* positivement, que les phénomènes magnétiques de la terre sont uniquement produits par l'électricité ; cependant, si l'on remarque que dans tous les phénomènes naturels dont nous connoissons le jeu, le nombre des agens n'est pas plus grand qu'il n'est nécessaire, on reconnoîtra peut-être que j'ai donné un haut degré de probabilité à l'opinion d'après laquelle tous les phénomènes magnétiques du globe sont dus à quelque modification particulière de l'électricité et le magnétisme n'existe réellement pas comme propriété distincte.

Il est vrai qu'au point où avoient été poussées les conséquences de la découverte de Mr. Oerstedt, nous ne concevions pas comment un pareil système de courans pouvoit exister dans l'intérieur de la terre, parce qu'il falloit pour cela imaginer un arrangement particulier de métaux, d'acides et de corps conducteurs. Mais heureusement un nouveau pas, non moins important que le premier, a été fait par Mr. le Prof. Seebeck de Berlin, qui découvrit que la simple application de la chaleur à un circuit composé de deux métaux, suffisoit pour produire un développement d'effets galvaniques et magnétiques semblables à ceux qui ont été décrits. Il est donc hors de doute que, si l'on remplaçoit, dans l'appareil que nous

Digitized by Google

avons décrit, le fil conjonctif par un circuit formé, dans chaque parallèle, de deux métaux, tous les phénomènes qu'offre cet appareil à l'aide d'une batterie galvanique, se représenteroient sous l'application de la chaleur.

L'action de la chaleur, pour développer le magnétisme, est frappante. J'ai vu un circuit rectangulaire construit par MM. Watkins et Hill, sur le principe du Prof. Seebeck, c'est-à-dire avec deux métaux, qui par l'application momentanée d'une lampe à alcool, devenoit suffisamment magnétique pour faire dévier l'aiguille de quelques degrés; et même le léger changement de température qui résulte du contact de la main, avoit un effet sensible. Mais on sait que Mr. Sturgeon de Woolwich a réussi à produire un effet analogue avec un rectangle formé uniquement de bismuth.

L'importante découverte de Mr. Seebeck nous fait faire un pas de plus dans le sujet qui nous occupe, en nous amenant à considérer le soleil comme le grand agent de tous ces phénomènes; il semble maintenant qu'il ne manque qu'un anneau pour former une chaîne des phénomènes les plus intéressans, et ramener ainsi aux principes les plus simples et les plus évidens des faits qui jusqu'à présent ont été rangés parmi les mystères de la nature.

P.S. Je n'ai fait, dans l'article qu'on vient de lire, aucune allusion à l'irrégularité des lignes magnétiques sur le globe; j'ai parlé de la loi déduite par Mr. Biot, comme répondant exactement à toutes les conditions requises.

Digitized by Google

Cependant on sait bien qu'il existe des irrégularités que cette loi ne peut atteindre, et on doit beaucoup au Prof. Hansteen, pour le talent et le soin qu'il a mis à rassembler des résultats et à les soumettre au calcul. Mais ces circonstances ne sont nullement en opposition avec la manière de voir que nous avons indiquée; elles lui sont au contraire favorables, car si, comme nous l'avons supposé, les phénomènes magnétiques du globe sont dus à la transmission du calorique et à des inégalités de température, nous devons nous attendre à trouver dans cette action le même genre d'irrégularité, que nous savons maintenant exister dans la température et le climat de différens lieux dont la position géographique est la même.

Note du Rédacteur. — L'ingénieux appareil de Mr. Barlow, qui fait le sujet de l'article précédent, avoit été brièvement décrit dans les journaux, au moment où il fut construit; nous avons inséré cette description dans notre T. XXVIII p. 122 (T. I, 1825, cahier de février). Mais nous avons cru devoir offrir à nos lecteurs le travail beaucoup plus complet sur ce sujet, que Mr. B. a présenté à la Société Royale de Londres, en considérant surtout que l'appareil dont il est question a pris un nouveau degré d'intérêt depuis les découvertes du thermo-magnétisme. Il est difficile de se refuser maintenant à voir là l'explication de l'action magnétique du globe. Sans doute bien des points sont encore à éclaircir, en particulier l'existence de quatre pôles et de deux équateurs magnétiques, qui est actuellement bien cons-

Digitized by Google

tatée, et que ne reproduiroit pas l'appareil de Mr. B. accommodé au procédé thermo-électrique. C'est un sujet de recherches plein d'intérêt, pour ceux qui s'attachent à expliquer les grands phénomènes du globe.

ASTRONOMIE.

SUR QUELQUES PHÉNOMÈNES ASTRONOMIQUES, QUI AURONT LIEU EN 1832.

L'année où nous sommes entrés, est assez féconde en phénomènes intéressans pour les astronomes; et quoique tous n'offrent pas le même intérêt pour le public, il n'est peut-être pas inutile d'en indiquer quelques-uns, pour les lecteurs de ce Journal qui auroient la curiosité de les observer, et qui n'auroient pas à leur portée les recueils, ou éphémérides astronomiques, où ils sont annoncés. Je vais donc passer successivement en revue les principaux.

Il y a eu déjà au commencement de cette année quelques occultations remarquables, et il doit y en avoir encore deux de la planète Saturne par la lune, qui auront lieu le 11 avril et le 8 mai prochains. J'en ai fait le calcul

Digitized by Google

approximatif pour Genève d'après la méthode de Bessel (1), dont l'emploi est rendu facile et commode au moyen des données toutes calculées, contenues dans les Ephémérides de Berlin, pour les éclipses et occultations de chaque année. L'occultation du 11 avril aura lieu de plein jour, et sera par conséquent moins facile à observer que celle du 8 mai. L'immersion du centre de la planète, ou sa disparition derrière le disque de la lune, aura lieu à 3 heures 38 minutes de l'après-midi, en temps moyen de Genève, ou temps de nos horloges. Cette immersion aura lieu dans la partie obscure et orientale du disque de la lune. L'émersion, ou la réapparition de la planète, aura lieu à 4 heures 36 minutes, sur le bord occidental et éclairé du disque de la lune. La durée de l'occultation ou de l'éclipse de Saturne sera par conséquent de 58 minutes. La partie du bord du disque de la lune où s'effectuera l'émersion, ou la sortie de la planète, sera éloignée du point le plus élevé du disque d'un peu moins de la sixième partie de sa circonférence, ou d'un arc d'environ $56^{o}\frac{1}{2}$, mesuré sur le bord du disque en allant à l'occident depuis son sommet.

A son retour, un mois après, dans la même région du ciel, la lune passera encore le 8 mai sur la planète Saturne, et l'éclipsera pendant un peu plus d'une heure. L'immersion du centre de la planète aura lieu à Genève à environ 9 heures 45 minutes du soir dans la partie

(1) Le Mémoire où Mr. Bessel a exposé cette méthode se trouve, soit dans le N° 145 des *Astronom. Nachrichten*, T. VII, p. 1, soit dans les *Ephémérides de Berlin* pour 1831, p. 257.

Digitized by Google

obscure du disque de la lune, et l'émersion aura lieu à 10 heures 48 minutes, dans la partie éclairée de ce disque. Le point du bord du disque de la lune où Saturne reparoîtra au moment de l'émersion, sera situé à 36° à l'occident du point le plus élevé de ce disque. Cette occultation ayant lieu de nuit sera plus facile à observer que la première. On pourra avec de fortes lunettes déterminer avec précision les instans de l'immersion et de l'émersion des diverses parties de l'anneau, aussi bien que celles des deux bords du disque de la planète, comme l'a fait Mr. Struve à Dorpat pour l'occultation du 16 février 1826 (1). Mais l'observation sera moins facile qu'à cette dernière époque, pour les parties intérieures de l'anneau, à cause de sa position actuelle, qui tend à approcher de plus en plus la direction de son plan de celle de la terre, et à nous faire voir, par conséquent, l'anneau de profil, ou par sa tranche, qui est très-mince comparativement aux autres dimensions de l'anneau.

Le 30 avril, l'anneau de Saturne se projettera pour nous sur la sphère céleste sous la forme d'une ellipse, dont le demi-grand axe soustendra un arc de 43″,2 et dont le demi-petit axe ne soustendra qu'un arc de $4'' \frac{1}{2}$. Cette dernière quantité diminuera de plus en plus, jusqu'au 30 septembre, vers 3 h. du matin, où, d'après les Ephémérides de Berlin, la terre se trouvera exactement dans le prolongement du plan de l'anneau. Depuis cette époque jusqu'au 1^er^ décembre, l'anneau disparoîtra pour nous et nous ne distinguerons que le globe de la planète, parce que l'an-

(1) Voyez *Astron. Nachr.*, N° 184.

Digitized by Google

neau nous présentera d'abord sa tranche, qui est trop mince pour être visible autrement qu'avec de très-forts instrumens (1), et qu'ensuite la terre passera du côté du plan de l'anneau opposé à celui où se trouve le soleil, ensorte que la face septentrionale de l'anneau, visible de la terre, ne sera pas celle éclairée par le soleil. Mais le 1er décembre, le soleil passera lui-même dans le prolongement du plan de l'anneau; et après ce passage, le soleil et la terre se trouvant de nouveau du même côté du plan de l'anneau, savoir du côté de sa face nord, l'anneau redeviendra visible pour nous, d'abord comme un simple filet de lumière et ensuite comme une ellipse très-aplatie. Ces phénomènes se renouvelleront encore l'année prochaine; l'anneau disparoîtra du 30 avril 1833 au 9 juin, dans l'intervalle d'un double passage de la terre par le plan de l'anneau. Nous reverrons ensuite sa face nord et il n'y aura plus de disparition de l'anneau pendant 15 ans.

Un phénomène curieux et assez rare, qui doit avoir lieu cette année, est le passage de la planète Mercure sur le disque du soleil, qui s'effectuera le 5 mai et sera visible pour nous dans son entier. La planète passant à cette époque à sa conjonction inférieure, ou entre le soleil et la terre, et se trouvant alors exactement dans la direction qui va de l'un à l'autre de ces corps cé-

(1) On sait que Sir W. Herschel, dans une circonstance analogue, n'a pas cessé de voir l'anneau, comme un petit filet lumineux, et qu'il a découvert alors les deux satellites les plus voisins de la planète, qui lui sembloient enfilés à l'anneau comme les grains d'un chapelet.

Digitized by Google

lestes, nous paroîtra pendant quelques heures se projeter sur le disque même du soleil, sous la forme d'une petite tache ronde et noire de dix à onze secondes de diamètre. Elle paroîtra d'abord sur le bord oriental du soleil, décrira sur son disque une corde et disparoîtra vers le bord occidental. Le premier contact extérieur du soleil et de Mercure, ou le commencement du passage, aura lieu à Genève, d'après mon calcul, à environ 9 h. 24 m. du matin, et l'entrée totale de la planète, ou le contact intérieur de son disque et de celui du soleil, aura lieu à 9 h. 27 m. La plus courte distance apparente des centres des deux astres aura lieu à midi et 49 minutes. A cette époque, Mercure ne sera qu'à environ huit minutes de degré au nord du centre du soleil. La sortie du centre de la planète hors du disque du soleil s'effectuera à 4 h. 13 m. $\frac{1}{2}$ après midi, et celle des deux bords aura lieu environ une minute et demie avant ou après celle du centre, comme pour l'entrée. Ainsi la durée totale du passage sera d'environ 6 h. 51 m. Il y a long-temps qu'il ne s'en est présenté un aussi favorable pour être observé en Europe dans toute son étendue; et quoique ces passages soient beaucoup moins importans que ceux de Vénus, ils n'en ont pas moins de l'intérêt pour les astronomes.

Le 27 juillet, il y aura une éclipse de soleil, qui sera totale en quelques points de la terre et qui sera partielle pour nous. Elle commencera à Genève à 2 h. 32 m. de l'après-midi; et le point du disque solaire qui en sera le premier atteint sera situé à 39° à l'occident du point le plus bas de ce disque. L'instant où l'éclipse sera la

Digitized by Google

plus grande aura lieu à son milieu, vers trois heures ; et sa grandeur sera alors d'environ un doigt, ou un douzième du diamètre du soleil. L'éclipse finira pour nous à 3 h. 29 m.

C'est vers le commencement de cette année que les planètes Vesta, Junon et Saturne ont successivement passé à leur opposition, c'est-à-dire au point de leur orbite où elles se trouvent du côté du ciel opposé au soleil, et où elles sont le plus voisines de la terre et placées, par conséquent, le plus favorablement pour les observations. Uranus se trouvera dans la même position le 9 août, Jupiter le 16 septembre, Pallas le 18 septembre, Cérès le 31 octobre et Mars le 20 novembre. Vénus, qui se voit maintenant encore le matin, passera à sa conjonction supérieure le 27 juillet, et deviendra ensuite visible le soir. Mais sa plus grande élongation orientale, ou son plus grand éloignement apparent à l'orient du soleil, n'aura lieu qu'au commencement de mars 1833. Mercure se trouvera le 14 avril, le 12 août et le 6 décembre prochains à sa plus grande élongation orientale, le 1er juin et le 24 septembre à sa plus grande élongation occidentale.

Il me reste à dire quelques mots du retour, qui doit s'effectuer cette année, des deux petites comètes à courte période, dont les révolutions sont de trois ans un tiers et de six ans trois quarts, et dont j'ai eu déjà l'occasion de parler à plusieurs reprises dans ce recueil. La première, dite comète d'Encke, qui décrit une ellipse très-alongée autour du soleil en 1209 jours environ, doit passer le 4 mai à son périhélie, ou à sa

Digitized by Google

plus courte distance du soleil, distance qui sera alors à peu près de douze millions de lieues. Ce sera sa huitième apparition depuis sa découverte. Sa position apparente sur la sphère céleste dans celle-ci, ne sera malheureusement pas favorable pour l'observer en Europe. Elle ne sera point visible à l'œil nu, et les astronomes ne pourront probablement la suivre que pendant peu de temps, avec des lunettes d'une grande ouverture et d'un foible grossissement. On voit en effet d'après les positions de cette comète, telles qu'elles ont été calculées par Mr. Encke et publiées dans le N° 210 des *Astron. Nachrichten*, qu'aux mois de février et de mars cette comète auroit été facile à voir sans son éloignement de la terre, et que lorsqu'elle s'en sera rapprochée en avril et en mai elle se couchera deux heures après le soleil, ce qui présentera une nouvelle cause de difficulté à la voir (1). Enfin au mois de juin où la comète se trouvera

(1) Voici quelques-unes de ses positions à cette époque, à 7 heures du soir, d'après l'éphéméride de Mr. Encke. Les distances de la comète à la terre et au soleil y sont données en prenant pour unité la distance moyenne de la terre au soleil, qui est, comme on sait, de 34 ½ millions de lieues.

Dates.	*Ascens. droit.*	*Déclinaison.*	*Dist. à la terre.*	*Dist. au soleil.*
avril 25	51° 5′	22° 10′ Bor.	1,201	0,413
mai. 3	61 9	20 58	0,951	0,344
15	66 33	12 37	0,607	0,453
23	63 48	3 34	0,457	0,593
31	58 8	8 28 Aust.	0,355	0,739
juin. 4	54 12	15 56	0,317	0,810

Digitized by Google

plus voisine de la terre qu'à aucune de ses apparitions précédentes (elle n'en sera distante, le 9 juin, que d'environ neuf millions de lieues) elle sera trop australe pour être visible pour nous : mais on pourra la voir à la vue simple dans l'hémisphère austral.

La seconde comète qui doit reparoître cette année, est celle qui a déjà été observée en 1772, 1803 et 1826, et qui décrit son orbite elliptique autour du soleil dans environ 2445 jours. Elle repassera à son périhélie le 27 novembre 1832, et sa distance au soleil sera alors d'environ trente millions de lieues. Ce qui a le plus excité l'attention publique sur la réapparition prochaine de cette comète, est le singulier rapprochement où elle se trouvera le 29 octobre d'un point de l'*orbite* de la terre. Elle ne sera alors distante de ce point de l'orbite terrestre que d'environ 6700 lieues, d'après les calculs de Mr. Olbers fondés sur les élémens de Mr. Damoiseau. (*Astr. Nachr.* N° 128). Mais la terre elle-même ne passant que le 30 novembre au point de l'orbite dont la comète se sera ainsi rapprochée le 29 octobre, il en résulte que la plus courte distance de la comète à la terre dans cette apparition sera de dix-huit millions de lieues, de vingt-cinq au degré (1). Cette comète est fort petite, et paroît comme une simple nébulosité sans queue sensible. Voici quelles seront ses positions avant son passage au périhélie, d'après Mr. Damoiseau (2); l'unité de dis-

(1) Je dois renvoyer pour plus de détails sur ces comètes à l'article remarquable de Mr. Arago sur ce sujet, publié dans l'*Annuaire du Bureau des Longitudes* de cette année.

(2) Voyez *Connaissance des Temps* pour 1830, p. 55 des *Additions*.

Digitized by Google

tance est toujours la distance moyenne de la terre au soleil.

Dates.	*Ascens. droit.*	*Déclin. Bor.*	*Distances de la comète.*	
1832			*A la terre.*	*Au soleil.*
août 4,6	35° 46′	28° 44′	1,533	1,828
21,3	46 50	32 28	1,235	1,657
sept. 5,3	60 0	35 25	0,990	1,500
19	76 2	36 49	0,798	1,359
oct.. 1,3	95 0	35 26	0,659	1,234
12,5	109 12	30 54	0,573	1,127
23	110 50	25 51	0,537	1,038
nov. 1,4	112 1	20 37	0,546	0,969
10,4	114 26	15 58	0,586	0,918
19	118 29	12 4	0,645	0,888
27,4	124 2	8 44	0,715	0,878

A. GAUTIER.

Digitized by Google

SUR LA CONSTRUCTION DES TÉLESCOPES DIOPTRIQUES A LENTILLES LIQUIDES, ET SUR L'APPLICATION DE CE PRINCIPE DE CONSTRUCTION AUX INSTRUMENS DE TRÈS-GRANDES DIMENSIONS; par Mr. P. BARLOW. (*Philosophical Transactions*. 1831, Part. 1).

Les *Transactions Philosophiques* pour 1827 contiennent une relation des expériences que j'avois faites avec MM. W. et F. Gilbert sur la courbure des objectifs des télescopes. Dans le cours de ces expériences je fus si frappé des difficultés que rencontrent les opticiens pour obtenir de grands morceaux de flint-glass de bonne qualité, que toute mon attention se porta sur les moyens de suppléer cette substance par un liquide. Après plusieurs tentatives, ayant enfin trouvé dans le sulfate de carbone une substance qui remplace admirablement le flint-glass, j'adressai une courte description de l'appareil que j'avois en vue, à S. M. le Roi actuel, qui à cette époque étoit Lord Grand-Amiral et en cette qualité Président du Bureau des Longitudes, sollicitant l'assistance de ce Bureau pour pousser plus loin des expériences. Ayant obtenu cette assistance, le résultat de mes premiers essais fut la construction d'un télescope portant une lentille liquide de 8 pouces de diamètre, qui étoit alors le plus grand instrument dioptrique existant en Angleterre. Les *Tran-*

Digitized by Google

sactions Philosophiques pour 1829 contiennent une description de cet instrument, et l'indication de plusieurs objets qui furent choisis pour faire l'épreuve de sa force (1).

Dès lors j'ai eu plus de temps et de meilleurs moyens pour éprouver l'instrument, Mr. Herschel a bien voulu me désigner plusieurs objets qu'il avoit observés avec son nouveau réflecteur de 20 pouces; et j'ai pu observer comparativement ces mêmes objets avec la nouvelle lunette de 20 pieds de Sir J. South, et avec mon propre télescope. Je viens consigner ici quelques-uns de ces résultats qui servent à montrer clairement les progrès que j'ai faits; mais auparavant je rapporterai deux ou trois de mes propres observations, qui, je crois, conduisent au même but.

Dans le Mémoire que je viens d'indiquer, j'ai consigné l'observation que j'ai faite sur l'étoile η de Persée, qui, dans le catalogue de South et Herschel, est marquée comme double, avec une petite étoile à une plus grande distance, et qui est vue distinctement sextuple dans mon télescope. J'ai eu la satisfaction de montrer ces étoiles à Mr. Struve dans le séjour qu'il a fait récemment en Angleterre, et je les ai vues dès lors dans le télescope de Sir J. South. Un autre exemple frappant de la force de mon instrument se trouve dans σ d'Orion, qui dans le catalogue ci-dessus désigné, est marquée comme composée de deux groupes distincts, chacun de trois étoiles; tandis qu'au

(1) Voyez la traduction de ce Mémoire, *Bibliothèque Universelle*, 1829, T. III (T. XLII de la série) p. 280.

Digitized by Google

moyen de mon télescope, on reconnoît que ces deux groupes sont formés chacun de quatre étoiles, et qu'une étoile double, ou plutôt deux très-belles étoiles se trouvent placées entr'eux : la quatrième étoile dans le groupe le plus brillant, est un point remarquablement lumineux, placé très-près de l'étoile principale et sur la même ligne que la plus rapprochée des petites étoiles originelles, ensorte que ces trois étoiles sont sur une même ligne, ou plus exactement, que la ligne qui joint les deux petites étoiles touche le bord de l'étoile brillante. Je pourrois mentionner plusieurs autres cas de belles étoiles doubles que j'ai découvertes; mais j'ai choisi ceux dont je viens de parler, parce que les deux objets dont il est ici question, avoient été déjà observés avec soin avec de bons instrumens, et que cependant les étoiles que j'ai indiquées avoient échappé à l'observation.

Parmi les points de comparaison que m'a fournis Mr. Herschel, je n'en choisirai que deux, dont l'un en particulier sert à déterminer d'une manière très-précise la limite du pouvoir de mon instrument. Je veux parler de β du Capricorne; vue avec le chercheur, c'est une étoile double dont les deux astres sont séparés par un intervalle de trois secondes; mais entre ces deux astres se trouve une très-belle étoile double, que Mr. Herschel a découverte et qu'il considère comme l'objet d'une forte épreuve; il prétend qu'il n'a pas besoin d'autre critère de la clarté d'un télescope. Je puis voir cette étoile, et même la voir distinctement, dans des circonstances favorables; mais il ne m'est pas possible de reconnoître qu'elle est double. Nous avons ainsi la limite exacte à laquelle le bel instrument

Digitized by Google

de Mr. Herschel l'emporte en clarté sur le mien. L'autre objet auquel j'ai fait allusion est φ de la Vierge; Mr. Herschel considère cette étoile double comme facile à reconnoître, bien qu'avant lui elle eût échappé à l'observation; elle est cependant formée de deux étoiles assez rapprochées. Je l'ai vue très-distinctement un soir (le 4 juin), la lune étant pleine, très-brillante, dans le méridien, et à une distance de l'étoile qui n'excédoit pas une heure. Je mentionne cette étoile parce qu'elle requiert un assez grand degré de netteté; elle n'exige pas l'éclairement au même degré. Mr. Herschel la voyoit lorsque l'ouverture de son télescope étoit réduite à six pouces.

Parmi les objets que j'ai vus avec le télescope de Sir J. South, il en est un en particulier qui offre un assez bon critère de la force comparative de cet instrument et du mien; c'est la 22^{e} nébuleuse de Messier; cette nébuleuse qui, avec une bonne lunette de $3\frac{1}{2}$ pouces, avoit l'apparence d'un nuage blanc, se montroit dans le télescope en question comme un groupe d'un nombre immense d'étoiles petites et brillantes. Au moyen de mon instrument, elle offre un nombre d'étoiles qui paroît bien aussi considérable; mais il faut user pour cela de toute la force de l'instrument, et cependant la séparation des étoiles paroît à peine complète; en un mot mon télescope semble effectuer avec effort ce qui est pour l'autre d'une facile exécution.

Je désire fixer spécialement l'attention sur cette nébuleuse et sur β du Capricorne, parce que, si un même objet est vu avec les deux instrumens sans différence très-marquée, ou s'il ne peut être vu qu'avec l'un des deux, la comparaison est imparfaite; tandis que pour les objets

Digitized by Google

que j'ai mentionnés, la limite exacte de la force de l'instrument mis à l'épreuve est bien déterminée.

J'ai aussi observé comparativement avec le télescope de Sir J. South et le mien, les planètes de Jupiter et Mars; elles étoient l'une et l'autre plus nettement terminée avec le premier de ces instrumens qu'avec le second; mais la différence n'étoit pourtant pas aussi grande que je l'avois présumée. Par un heureux hasard je vis, le 8 août, à Kensington, avec le télescope de Mr. S., l'ombre du troisième satellite de Jupiter passer sur le disque de cette planète, et cette ombre s'offrit à moi comme une tache circulaire d'un beau noir et extrêmement bien terminée; le 13 du même mois, j'observai exactement le même phénomène avec le mien, et je ne pus apercevoir aucune infériorité dans mon instrument, au moins en ce qui concerne la netteté de l'ombre; celle-ci paroissoit comme une petite oublie noire sur une feuille de papier blanc. Cependant les bords de la planète étoient certainement plus francs dans le télescope de vingt pieds. Les deux soirées pendant lesquelles ces deux observations furent faites étoient des plus belles que notre climat puisse offrir, et les grossissemens employés étoient, autant que possible, les mêmes pour les deux instrumens, savoir de 260 et 450 fois. Nous observâmes aussi la planète Mars, au moyen du télescope de Mr. South, avec des grossissemens qui variaient de 260 à 1400 fois, et celui de 1200 fois convenoit fort bien: avec ce grossissement on voyoit très-distinctement la tache blanche qui est près du pôle sud de cette planète, ainsi qu'une longue tache noire qui est sur son bord apparent oriental. Le 13, ob-

Digitized by Google

servant à l'aide de mon instrument, la première de ces taches me parut remarquablement bien terminée; je vis aussi très-distinctement une tache noire sur le disque, mais elle en occupoit le centre. Cependant le plus fort grossissement dont je fis usage étoit de 500 fois, et la vue auroit été probablement plus nette avec celui de 260 fois.

Il n'est pas question ici de contester la supériorité du télescope de vingt pieds, relativement à la netteté des images et à la quantité de lumière; toutefois lorsque je considère que j'ai comparé mon instrument avec deux télescopes ayant, l'un vingt, l'autre douze pouces d'ouverture, et tous deux vingt pieds de distance focale (ou à peu près), tandis que le mien n'a que huit pouces d'ouverture et douze pieds de foyer, je ne puis m'empêcher de trouver les résultats de cette comparaison extrêmement satisfaisans. J'ajouterai que j'ai eu l'honneur de montrer mon télescope à plusieurs personnes, soit du pays, soit étrangères, versées dans la pratique de l'astronomie, et qu'en toute occasion, la possibilité de la construction proposée a été admise; ce qui n'étoit point généralement accordé lors de mes premières communications.

On prévoyoit alors d'autres obstacles, indépendans de l'arrangement des lentilles, qui ont été successivement levés, tels que la difficulté de conserver le liquide sans altération, et dans le cas où l'on y parviendroit, la probabilité de la décomposition du verre par le liquide, etc. J'ai maintenant la satisfaction de pouvoir affirmer que la lentille de mon télescope de trois pouces, remplie le 5 août 1827, s'est maintenue exactement dans le même

Digitized by Google

état; aucun changement appréciable n'a eu lieu, ni dans la quantité ou la qualité du liquide, ni dans la transparence du verre.

Autant qu'on a pu jusqu'à présent l'observer, les propriétés essentielles de la lentille de flint-glass, paroissent donc se trouver dans la lentille liquide. Je me permettrai maintenant de spécifier ici quelques points de détail, sur lesquels le sulfure de carbone offre des avantages que ne possède pas le verre. D'abord par suite du très-grand pouvoir dispersif du liquide, la lentille de correction est placée assez loin de la lentille principale de crown-glass, pour n'exiger qu'un diamètre égal à la moitié de celui de cette dernière; cette circonstance est d'une haute importance dans la construction des télescopes de très-grande dimension. Ensuite, la combinaison est de nature à donner une distance focale égale à une fois et demie de longueur du tube, ou ce qui revient au même, le télescope peut être réduit aux deux tiers de la longueur d'un télescope ordinaire, sans donner lieu à une plus grande aberration de sphéricité de la part de l'objectif.

Quant à ce dernier avantage, je n'ai pas essayé de m'en prévaloir dans mon télescope de huit pouces, parce que sachant que l'opinion générale n'étoit pas favorable au succès de l'expérience, j'ai craint d'échouer au début, en prétendant trop faire. J'ai donc donné à cet instrument une longueur de douze pieds; bien que plus courte que celle qu'employeroient les opticiens pour obtenir l'achromatisme dans les cas ordinaires, cette mesure ne l'est pas autant que celle qu'admettroit ce genre de construction, et que je n'hésiterai pas à adopter à l'avenir. Au fait, avec

Digitized by Google

la construction que je propose, un télescope de deux pieds d'ouverture et de vingt-quatre pieds de long, n'offriroit pas une aberration de sphéricité plus forte qu'un télescope ordinaire, de six pouces d'ouverture et de douze pieds de long, qui rentreroit tout-à-fait dans les dimensions les plus fréquemment employées. Je n'irai pas jusqu'à dire que je pourrois sur une aussi grande échelle, borner la longueur à douze fois l'ouverture, bien que, dans le premier exemple que j'ai donné, je pusse certainement l'essayer; mais en portant la longueur à quinze ou dix-huit fois l'ouverture, j'ai peu de doute de faire des instrumens maniables par une seule personne, au moyen d'un mécanisme convenable, et de construire un instrument qui l'emporteroit sur les télescopes les plus puissans dont on se sert actuellement, autant que ceux-ci l'emportent sur les lunettes qui avoient la plus haute réputation à la fin du siècle dernier.

L'entreprise actuelle d'un pareil instrument dépend de circonstances dont je ne suis pas maître. Je puis dire seulement que, si la direction m'en étoit confiée, je n'épargnerois aucun effort pour que l'exécution fût complète et digne de l'état présent de la science en Angleterre. En tous cas, je ne puis douter que l'esprit d'entreprise scientifique ne conduise une fois à cet essai, et pour en faciliter l'accomplissement autant qu'il est en moi, je consigne dans les pages suivantes, le détail des dispositions qui, à mon avis, contribueroient au succès.

J'ai donné dans un précédent Mémoire une formule qui renferme les relations entre la longueur, les distances focales et la distance des lentilles, et j'ai fait remarquer

Digitized by Google

que les variétés de formes auxquelles elle conduit, sont presque en nombre infini; j'ai montré que quelques-unes de ces formes seroient probablement trouvées préférables aux autres dans la pratique, bien que toutes soient également correctes en théorie; plusieurs se sont déjà offertes comme telles à moi, et d'autres seront sans doute reconnues, par un examen attentif de la formule et des tables que le Prof. Littrow de Berlin a récemment présentées à la Société Astronomique, pour cette construction de télescope, par des tables de courbures construites, soit directement avec les formules d'Euler (réduites au cas de lentilles ouvertes), soit indirectement par des principes qui lui sont propres. Jusqu'à présent je n'ai pas eu l'occasion d'examiner ces cas; mais l'habileté bien connue de l'auteur, est pour moi une garantie des utiles suggestions que m'offrira son Mémoire.

Toutefois le grand changement que je propose d'apporter à la construction du télescope gigantesque que j'ai en vue, est de lui donner deux objectifs; ce qui offriroit des avantages qui ne sont pas compris dans les considérations énoncées plus haut. Actuellement, comme le diamètre de la lentille liquide n'est que la moitié de celui de l'objectif, il est difficile de donner à la première une aberration de sphéricité suffisante pour corriger celle de la seconde; car, quoique nous donnions à la lentille de verre la courbure requise pour réduire son aberration au minimum, cependant la lentille liquide doit nécessairement être fortement concavo-convexe (forme qu'on n'emploie pas lorsqu'on peut l'éviter), pour obtenir du liquide l'aberration nécessaire pour la correction. De plus j'ai employé

Digitized by Google

jusqu'à présent, pour renfermer le liquide, des ménisques à surfaces parallèles; or cette forme offre, si ce n'est une impossibilité complète, au moins une grande difficulté, pour bien centrer les verres. C'est ce qu'il n'est pas difficile de comprendre; lorsqu'une lentille est duplo-concave, ou duplo-convexe, ou concavo-convexe, si les rayons du courbure sont très-inégaux, elle peut toujours être aisément centrée; car la ligne qui joint les centres des deux surfaces sphériques, dans ce dernier cas, doit passer par la lentille et indiquer son véritable centre; mais quand la lentille a ses surfaces parallèles, ou les rayons égaux, si les deux centres ne coïncident pas par le fait de l'instrument lui-même (cas très-improbable), la ligne qui les joint peut ne pas rencontrer la lentille, et par conséquent celle-ci peut n'avoir pas de vrai centre. Tous ces inconvéniens seroient évités par l'emploi de deux objectifs, qui étant placés chacun dans ce que les opticiens appellent sa meilleure position, réduiroient aussitôt l'aberration de sphéricité de l'objectif à environ un tiers de ce qu'elle est actuellement, et par là nous mettroient à même de corriger cette aberration par la lentille liquide, sans adopter la forme irrégulière, rendue nécessaire dans les circonstances présentes (1).

Une autre considération importante recommande encore cette construction; elle est relative à la facilité qu'elle fournit pour obtenir les verres. Si l'objectif étoit simple, son épaisseur seroit telle qu'elle requerroit un

(1) Nous traduisons littéralement ce paragraphe où se trouvent plusieurs passages qui nous paroissent obscurs. (R.)

Digitized by Google

verre fabriqué exclusivement pour cet usage, et en conséquence on s'exposeroit à toutes les dépenses et toutes les lenteurs des expériences préalables; tandis qu'en divisant le montant total de la courbure entre les deux lentilles, l'épaisseur ordinaire du verre tel qu'il est fabriqué, seroit suffisante, et nous pourrions avoir le choix d'un grand nombre de morceaux d'excellent verre à peu de frais. Quant à celui qui entre dans la construction de la lentille liquide de correction, qui est substituée au flint-glass, la quantité en est si peu considérable que ce n'est pas la peine d'en parler; tandis que, s'il étoit possible d'obtenir un morceau de flint-glass assez grand pour une pareille lentille, aucun prix, quelqu'élevé qu'il fût, ne seroit jugé exorbitant pour le payer. Dans l'instrument proposé, presque toute la dépense est dans la main d'œuvre, et je la regarde comme très-peu considérable relativement à la grandeur et à l'importance de l'objet.

J'avois eu d'abord l'intention de donner ici la courbure, les foyers, etc., que j'ai calculés; mais comme ces valeurs sont hypothétiques, en tant qu'elles dépendent du pouvoir réfringent et de la dispersion de l'objectif, il est peut-être préférable de les passer sous silence. Le seul but que je m'étois proposé dans ces calculs, étoit de me former une idée de la courbure et de l'épaisseur requises pour les verres, etc.; or on ne peut les déterminer d'une manière définitive qu'après que l'objectif a été choisi.

Digitized by Google

CHIMIE.

MÉMOIRE SUR L'ANALYSE CHIMIQUE DE L'ATMOSPHÈRE; par Mr. BRUNNER, Prof. de chimie à Berne.

(*Communiqué par l'auteur*).

La recherche de la composition chimique de l'atmosphère présente un si grand intérêt, qu'il n'est point étonnant que l'on trouve dans l'histoire des sciences physiques un grand nombre de tentatives faites dans le but de lui donner le plus haut degré de perfection qu'il soit possible. C'est surtout sur les quatre substances qui constituent l'atmosphère dans son état ordinaire, que les physiciens ont fixé leur attention; ce sont ces substances dont ils ont tâché d'évaluer les proportions, d'une manière aussi exacte que l'état de nos connoissances et de nos instrumens le permettent.

L'azote et l'oxigène forment, comme on sait, la grande masse de ce fluide, et s'y trouvent dans une proportion relative qui paroît presque entièrement constante; du moins nos méthodes eudiométriques ont-elles été insuffisantes pour démontrer des variations sensibles et telles que ces variations mêmes surpassent d'une quantité non douteuse les erreurs inséparables de l'expérience. Néanmoins les changemens que nous observons dans l'atmosphère, les phénomènes si variés de la météo-

Digitized by Google

rologie, nous conduisent naturellement à penser que cette proportion relative des deux élémens principaux pourroit fort bien subir quelques changemens. Quoique cette supposition naturelle n'ait pas été justifiée par l'expérience, il est bon cependant de ne pas la perdre de vue et de tâcher, en perfectionnant les méthodes, d'arriver à un point où il soit possible de juger avec certitude les variations, même très-petites, que la nature pourroit nous offrir. C'est à une branche spéciale de la physique, à l'eudiométrie, à s'occuper de ces recherches.

Les deux autres substances, qui jointes aux précédentes constituent l'atmosphère, et que l'on regarde généralement comme des parties constituantes accidentelles, l'eau et l'acide carbonique, ont également occupé les physiciens. L'évaluation de l'eau constitue, comme on sait, une autre branche spéciale de la science physique, l'hygrométrie, sur laquelle nous possédons un grand nombre de travaux précieux. C'est la détermination de l'acide carbonique qui jusqu'à présent a été la moins étudiée. Cependant nous devons à Mr. Théodore De Saussure un fort beau Mémoire sur cette partie.

Quoique les ouvrages les plus récens sur ces deux dernières questions de physique laissent peu à désirer sous le rapport de l'exactitude des méthodes employées, je pense qu'il pourroit être utile de posséder plusieurs méthodes basées sur différens principes, et qui par cela même pourroient servir à se corriger mutuellement et à amener le degré d'exactitude que cette partie délicate de la chimie paroît exiger. C'est dans ce but que j'ai entrepris une série d'expériences propres à faire connoître des

Digitized by Google

moyens faciles et sûrs pour déterminer d'une manière directe la quantité d'eau et d'acide carbonique contenus dans un volume donné de l'atmosphère.

J'ai décrit il y a quelque temps, dans les *Annales de Physique* de Berlin (1), le moyen dont je me suis servi pour évaluer l'eau. J'ai depuis étendu mes recherches à l'évaluation de l'acide carbonique, et je vais décrire en peu de mots les méthodes auxquelles je suis arrivé pour ces deux élémens.

I. *Détermination de la vapeur d'eau contenue dans l'atmosphère.*

A (fig. 1) est un vase cylindrique de verre, ou de métal, de fer-blanc par exemple, ayant deux ouvertures *a* et *b*, la dernière garnie d'un robinet. Il contient environ 30 litres d'eau. L'orifice supérieur *a* étant en communication avec un tube de verre horizontal, il est clair que l'eau qui s'écoule par le robinet *b*, est remplacée dans le vase par un volume égal d'air passant à travers le tube. En remplissant celui-ci d'une substance hygrométrique, capable de retenir la vapeur d'eau que cet air contient, on obtiendra, par l'augmentation du poids de ce tube, directement la proportion de l'eau contenue dans le volume de l'air égal à celui de l'eau écoulée.

Pour se servir avec sûreté de cet appareil très-simple, il faut satisfaire à quelques conditions que je vais indiquer.

(1) *Annales de Physique et de Chimie*, publiées par Poggendorff. XX, 274.

Digitized by Google

1) Le vase A doit contenir au moins 30 litres, afin de pouvoir agir sur un volume d'air un peu considérable. Quoique pour les expériences ordinaires la moitié de ce volume soit suffisante, il y a des cas où la quantité indiquée devient nécessaire.

2) L'eau écoulée est reçue dans une grande bouteille B, mesurée très-exactement et marquée à son col d'un trait de lime. La bouteille dont je me sers contient 12972,5 centimètres cubes. En la remplissant deux fois, on retire donc à peu près tout le volume contenu dans le vase A.

3) Le tube hygrométrique a 11 à 12 pouces de long sur 3 à 3 $\frac{1}{2}$ lignes de diamètre intérieur. Il est muni de deux renflemens près des deux bouts, qui sont destinés à recevoir le liquide hygroscopique, quand le tube ne se trouve pas dans une position parfaitement horizontale.

4) C'est l'acide sulfurique ordinaire qui sert de substance hygrométriqne. On introduit dans le tube une quantité d'amiante suffisante pour en garnir les parois, et on l'humecte en y faisant tomber 50 gouttes d'acide (1). Il est facile de mouiller l'amiante uniformément dans toute la longueur du tube, par des inclinaisons convenables. Le tube, ainsi préparé et bouché aux deux bouts, est pesé sur une balance qui indiqne les milligrammes.

L'écoulement de l'eau doit être réglé de quelque manière. S'il s'effectuoit trop vîte, on pourroit craindre qu'une partie de la vapeur d'eau n'échappât à l'action de l'acide sulfuri-

(1) On ne doit pas employer une quantité d'acide sensiblement trop grande, parce qu'il pourroit absorber une petite quantité d'acide carbonique.

Digitized by Google

que. Si au contraire il avoit lieu trop lentement, on perdroit du temps inutilement, et l'on agiroit sur l'air dans un intervalle pendant lequel on pourroit soupçonner quelque variation dans la constitution de l'atmosphère. L'expérience m'a appris que 13 000 grammes d'eau peuvent être retirés du vase A dans l'intervalle de dix minutes, sans qu'il y ait à craindre aucun de ces inconvéniens.

6) Dans le calcul du résultat fourni par l'opération, on doit faire les corrections nécessaires pour la pression barométrique, la température de l'air entré dans le vase A, en prenant celle de l'eau écoulée, la température de l'air libre dont on veut déterminer le degré d'humidité, et la tension de l'eau contenue dans le vase. Ces réductions sont trop connues des physiciens pour qu'il soit nécessaire de les exposer ici d'une manière plus spéciale.

Quoique l'emploi de cet appareil ne présente aucune difficulté, en suivant exactement les dimensions et les manipulations indiquées, il est bon en l'étudiant d'adapter un second tube contenant de l'acide sulfurique entre le tube hygrométrique et le vase A. On jugera de l'arrangement convenable de l'appareil, si le poids de ce dernier tube n'est point changé par le passage d'un volume d'air nécessaire pour une opération. J'ai fait passer le volume d'air indiqué saturé d'humidité, c'est-à-dire après avoir traversé un tube contenant du coton mouillé, par le tube hygrométrique décrit, sans que le second tube ait changé de poids.

L'augmentation de poids du tube hygrométrique en faisant écouler 12972,5 grammes d'eau, se trouve, dans

Digitized by Google

les circonstances ordinaires, renfermé dans les limites de 60 à 100 milligrammes, nombre qui paroît assez considérable pour être peu influencé par les erreurs de l'observation. J'ai obtenu 13 milligrammes, en opérant sur le même volume d'air, le 26 décembre 1830, par un temps superbe, à une température de 16° cent.

Quoique cette méthode d'évaluer la quantité de l'eau contenue dans l'atmosphère, exige toujours une expérience, et que par là l'instrument décrit ne puisse être substitué dans tous les cas aux hygromètres ordinaires, elle me paroît être la seule qui donne un résultat direct, et elle doit par cela même être utile pour régler les autres. Je crois, cependant, qu'elle peut également être employée avec succès en voyage. Un vase de fer blanc, d'une dimension convenable, de 8 à 10000 centimètres cubes, par exemple, seroit encore transportable dans les voyages d'un physicien, ainsi que des tubes chargés d'amiante humectée d'acide et pesés d'avance, le baromètre et le thermomètre faisant toujours partie de l'attirail du physicien voyageur.

Pour ceux qui n'ont pas l'occasion de se procurer un vase exprès, je propose l'arrangement suivant, qui peut être fait avec une bouteille ordinaire. On remplit la bouteille A' (fig. 2) d'eau, que l'on fait écouler par le siphon *a b* et que l'on mesure moyennant un vase d'une capacité connue. Au tube *c* on adapte le tube hygrométrique de la manière ordinaire. Avec cet appareil que l'on peut établir partout où l'on trouve des bouteilles, et un petit vase mesuré qu'on porte avec soi, ainsi que les tubes pesés, il est facile de faire des expériences suffisamment exactes. Il est clair que l'on doit se garantir de l'influence de

Digitized by Google

l'humidité produite par l'écoulement de l'eau, le transvasement du vase mesuré dans la bouteille, etc., ce qui ne sera jamais bien difficile. Quant aux appareils sédentaires, il convient de les établir près d'une croisée, à travers une ouverture de laquelle on fera passer le tube hygrométrique.

II. *Détermination de l'acide carbonique.*

L'évaluation de l'acide carbonique contenu dans l'atmosphère, a été beaucoup moins étudiée jusqu'ici que celle des autres élémens, soit qu'elle ait offert plus d'obstacles aux physiciens, soit qu'on l'ait jugée d'un intérêt moins direct. Tout ce que nous en savons de bien positif, nous le devons à Mr. Théodore de Saussure qui nous a offert dans un travail très-étendu, publié dans les *Mémoires de la Société de Physique de Genève*, T. IV (1), les résultats de ses nombreuses recherches. Le procédé dont il s'est servi, est la méthode employée par Mr. Thénard en 1812 (2), mais perfectionnée par le célèbre physicien de Genève, et consiste à faire agir un volume connu d'air, renfermé dans un grand ballon de verre, sur de l'eau de baryte, et de calculer la quantité d'acide carbonique contenu dans cet air, par le carbonate de baryte formé. C'est en dissolvant celui-ci dans l'acide muriatique, en précipitant la baryte par le sulfate de soude, et en transformant le sulfate obtenu par le calcul en carbonate, qu'il arrive au résultat cherché. Ce procédé, quoique basé sur une théorie par-

(1) Voyez *Bibl. Univ.* 1830. T. III (XLIV de la série) p. 23 et 138.
(2) *Traité de Chimie*, cinquième édition. I, 303.

Digitized by Google

faitement prouvée, présente bien des difficultés dans l'exécution, que Mr. de Saussure a vaincues et qu'il a décrites avec une exactitude admirable. C'est ainsi qu'il a trouvé que la quantité d'acide carbonique contenu dans l'air libre, dans l'état ordinaire de l'atmosphère, se trouve renfermée entre les limites de 3,7 à 6,2 dans 10000 parties d'air en volume, et qu'il a étudié les changemens produits par l'influence de la saison, de l'heure et de différentes causes locales. Il faudroit copier les tableaux de Mr. de Saussure pour faire remarquer tous les détails de ces résultats et toute l'importance de son travail pour la météorologie.

Quoiqu'il semble qu'en suivant la route frayée par ce physicien, l'on ne puisse manquer d'atteindre le but proposé, je crois qu'il sera bon de posséder une seconde méthode, ne fût-ce que comme moyen de comparaison. Ce désir est peut-être d'autant plus fondé que la méthode de Mr. de Saussure exige une suite d'opérations qui, dans les mains de tout autre observateur que lui, peuvent produire des erreurs très-sensibles, et qui d'après son Mémoire, même dans les siennes, demandent neuf jours de temps pour chaque expérience.

A cet effet, j'ai essayé d'employer l'appareil hygrométrique qui vient d'être décrit. Il s'agissoit de trouver une substance qui, placée dans les mêmes circonstances que l'acide sulfurique dans l'expérience décrite, fût capable de retenir l'acide carbonique amené par l'atmosphère, et d'offrir, par son augmentation de poids, le moyen d'en évaluer la quantité d'une manière suffisamment sûre. La très-petite quantité de cet élément contenue dans une grande

Digitized by Google

masse d'air, offre un obstacle qui est plus grand qu'on ne pense avant de l'avoir éprouvé. J'ai commencé par me servir du moyen employé par MM. Thénard et de Saussure, et j'ai fait traverser un flacon contenant de l'eau de baryte bien claire par le courant d'air mesuré. Mais j'ai bien vîte abandonné cette méthode, le temps du passage étant insuffisant pour retenir l'acide carbonique, à moins de ralentir le courant au-delà du terme que l'expérience permet. Un second flacon en communication avec le premier et rempli du même liquide, n'a pas tardé à être troublé fortement, ce qui annonçoit l'effet qui vient d'être indiqué. L'eau de chaux, une solution de muriate de baryte mêlée d'ammoniaque caustique, ont donné le même résultat; enfin des fragmens de potasse humectés et renfermés dans un tube semblable au tube hygrométrique décrit ci-dessus, n'ont pu absorber entièrement l'acide carbonique. Sans parler de plusieurs autres tentatives infructueuses, je passe à la description du moyen qui m'a enfin réussi.

On remplit un tube de verre long de trois pieds (fig. 3)(1) et du même calibre que le tube hygrométrique, dans les deux premiers tiers de sa longueur *ab*, d'hydrate de chaux; on dispose le reste pour servir de tube hygrométrique, en y mettant de l'amiante humectée d'acide sulfurique (2). C'est par l'augmentation de poids de ce tube, lorsqu'on y fait

(1) On donne au tube les courbures indiquées par la figure, pour pouvoir le placer plus commodément sur la balance.

(2) On sépare l'amiante humectée de la chaux, par quelques fragmens de verre ou de porcelaine, occupant la courbure *b*.

Digitized by Google

passer un courant mesuré d'air, que l'on détermine la proportion de l'acide carbonique qu'il contient. Voici quelques détails indispensables pour faire l'expérience.

1) L'hydrate de chaux doit être préparé avec quelque soin. La chaux bien calcinée est réduite en hydrate par la manière ordinaire en l'humectant de quelques gouttes d'eau. Après qu'elle s'est délitée complétement, on ajoute encore quelques gouttes d'eau, de manière qu'en agitant avec une spatule il s'y forme de petits grumeaux. Il est assez important de rencontrer le point convenable d'humidité. Si la chaux est trop sèche, elle n'absorbe l'acide carbonique que très-incomplétement; si elle est trop humide, il est difficile de la faire passer les courbures du tube. Par quelques essais on parviendra facilement à trouver le point convenable.

2) L'acide sulfurique renfermé dans la dernière partie du tube, s'y place de la même manière que dans la détermination de l'eau. Cinquante à soixante gouttes suffiront toujonrs. L'effet de cet acide est évident. La chaux, en passant de l'état d'hydrate à celui de carbonate, abandonne son eau, qui causeroit une diminution de poids, ainsi que la partie de l'eau, bien plus grande encore, enlevée par le courant d'air passant à travers le tube. C'est afin de retenir cette eau que la partie hygrométrique du tube est nécessaire.

3) Avant d'entrer dans le tube contenant la chaux, l'air doit passer par un tube hygrométrique ordinaire, afin d'y déposer son eau, qui sans cette précaution seroit confondue avec l'acide carbonique.

4) Toutes les pesées doivent être faites par substitution,

Digitized by Google

c'est-à-dire en tarant un poids connu, 0,2 de gramme, par exemple, avec les tubes et sur la même platine de la balance, et en défalquant de ce poids celui requis pour lui être substitué après l'opération, la différence indiquant l'augmentation de poids du tube produite par l'opération. Dans les pesées l'on ne doit jamais négliger d'essuyer les tubes immédiatement avant, puisque l'humidité qu'ils attirent de l'air au bout d'un certain temps peut produire une erreur de quelques milligrammes, ainsi que je m'en suis assuré par des expériences directes.

5) Le volume d'air sur lequel on opère, doit être assez considérable pour que l'augmentation de poids de la chaux ne soit pas trop petite. En retirant 12972,5 grammes d'eau du vase A, j'ai obtenu, dans les circonstances ordinaires, une augmentation de sept à neuf milligrammes. Il est donc préférable d'opérer sur un volume double de celui-ci, ce qui peut se pratiquer sans inconvénient dans l'intervalle de 50 minutes.

6) Pour calculer la proportion de l'acide carbonique dans l'air analysé, on part du poids spécifique de ce gaz déterminé par MM. Berzélius et Dulong, et qui donne pour 1,97978 gramme d'acide carbonique, son volume égal à 1000 centimètres cubes à 0° et 0,^{m}76 de la colonne barométrique; on réduit le volume trouvé par le calcul, au volume qu'il auroit à la pression régnante et à la température du vase A, que l'on prend en plongeant la boule du thermomètre dans l'eau écoulée; on ajoute ce volume corrigé à celui de l'eau retirée du vase A, et de la somme représentant le volume de l'air analysé, on obtiendra par

Digitized by Google

une règle de proportion, le volume de l'acide carbonique contenu dans un volume donné d'air, dans 10000 parties par exemple. La réduction du volume de l'air sur l'état sec, ou plutôt sur l'état d'humidité donné par l'expérience, me paroît trop minutieuse pour avoir une influence sensible sur la proportion toujours très-foible de l'acide carbonique.

Pour connoître les limites de la proportion d'acide carbonique appréciable par cette méthode, j'ai opéré sur de l'air pris à deux pieds au-dessus d'un foible feu de charbon, et je l'ai fait traverser de l'eau de baryte après qu'il eut passé par le tube à chaux. Quoique l'acide carbonique se trouvât dans une proportion de près de un pour cent en volumes de l'air, l'eau de baryte ne s'est point troublée. Lorsque je répétai avec un air semblable, mais chargé plus fortement, c'est-à-dire de deux pour cent d'acide carbonique, l'eau de baryte fut fortement troublée. Mais cette proportion d'acide carbonique surpasse plus de trente fois le maximum trouvé par Mr. de Saussure dans l'état de l'atmosphère. Il est à remarquer que dans ces dernières expériences j'ai fait écouler l'eau avec la vîtesse ordinaire. En ralentissant l'écoulement, ou en alongeant le tube à chaux, probablement on pourroit opérer sur de l'air plus chargé d'acide carbonique.

Pour m'assurer que le courant d'air n'entraîne point une quantité sensible d'eau, j'ai placé un second tube hygrométrique entre le tube à chaux et le vase A. Dans plusieurs expériences faites dans ce but, je n'ai jamais observé la plus légère augmentation du poids de ce tube.

Digitized by Google

Dans une série d'expériences entreprises dans le but d'étudier mon appareil, j'ai constamment obtenu des résultats renfermés dans les limites de ceux obtenus par Mr. de Saussure.

Il paroît donc que la méthode qui vient d'être décrite, offre des moyens faciles et sûrs pour reconnoître la proportion des deux principes accidentels de l'atmosphère. Je crois qu'elle est susceptible d'être étendue aux recherches eudiométriques proprement dites. Peut-être l'on pourra en déduire une méthode plus exacte que celles connues actuellement, pour déterminer le rapport de l'oxigène, qui, jusqu'à ce jour, n'a guère pu être évalué qu'à $\frac{1}{100}$ près avec un degré d'exactitude rigoureuse. Il seroit enfin désirable que l'on se servît de procédés analogues pour rechercher les autres élémens que l'atmosphère paroît contenir. Il faudroit pour cela faire passer des courans d'air pendant quelque temps, à travers différens réactifs qui pourroient être renfermés, soit dans des tubes semblables à ceux qui viennent d'être décrits, soit dans des flacons de Woulf; et pour agir sur de grandes masses d'air, l'on pourroit établir l'appareil dans une dimension plus grande, en se servant d'un tonneau par exemple, comme vase A, et en faisant passer l'air pendant des journées entières à travers les différens réactifs. C'est surtout aux physiciens habitant les bords de la mer, que ces recherches doivent être recommandées. On sait que, dans les dernières années, quelques tentatives faites sur l'air au-dessus de la mer Baltique ont donné des résultats très-curieux et qu'il seroit important de poursuivre.

Mais aussi dans une foule d'autres circonstances ces

Digitized by Google

recherches pourroient offrir de l'intérêt. C'est ainsi que j'ai essayé de soumettre le brouillard d'automne, dont chacun connoît l'odeur particulière, à l'influence de quelques réactifs. J'ai fait traverser de l'air chargé de ce brouillard dans des solutions de nitrate d'argent et de chlorure d'argent dissout dans l'ammoniaque caustique ; je n'ai rien obtenu de positif. Dans la dernière expérience, il s'est produit un précipité qui n'a pas tardé à prendre la couleur de chlorure d'argent exposé pendant quelque temps à la lumière, et qui s'est trouvé être réellement ce sel, qui sans doute a été précipité de sa solution ammoniacale par l'acide carbonique amené par l'atmosphère.

Je ne mentionne ces essais incomplets que pour indiquer la route qui, je le pense, devroit être suivie dans ce genre de recherches.

Berne, le 27 mars 1832.

Digitized by Google

MÉDECINE.

NOUVELLES RECHERCHES SUR LA NATURE ET LE TRAITEMENT DU CHOLÉRA ÉPIDÉMIQUE DES INDES.

Lorsque pour la première fois la *petite-vérole* parut en Europe, on put à bon droit l'envisager comme une peste nouvelle. Cette hideuse maladie fut en effet inconnue aux anciens; les médecins (grecs et romains) ne l'ont du moins pas décrite (1).

Il n'en est pas de même du *choléra-morbus*; et l'on peut aujourd'hui se demander sans crainte, si la maladie qui vient de ravager une partie de l'Europe, sous le nom de choléra des Indes, mérite encore celui de *peste nouvelle*, que quelques écrivains se sont un peu pressés de lui donner.

Il auroit fallu, ce me semble, justifier pleinement d'abord cette dernière qualification, qui seule *répand la terreur*, et démontrer, en outre, par des faits irrécusables, que le choléra-morbus décrit par Hippocrate, par Arétée, connu des médecins de tout pays, peut changer de nature en changeant de climat, qu'il peut en Asie, par exemple, déve-

(1) Chacun sait que Rhazès (au 9e siècle) est le premier qui l'ait décrite; et, pour le dire en passant, sa description est tellement fidèle que les écrivains qui sont venus depuis, n'y ont rien ajouté d'essentiel.

Digitized by Google

lopper un poison spécial, agissant d'une manière différente du choléra ordinaire, que ce poison peut, non-seulement se transmettre par le contact d'un corps à un autre, mais encore être transporté par l'air à de grandes distances et répandre en tous lieux ses ravages.

Or ces questions importantes n'ont pas encore été résolues au gré de tous les observateurs.

En admettant d'entrée l'existence d'un principe contagieux venu des Indes, on explique très-facilement l'origine de l'épidémie nouvelle, il est vrai; mais on n'en constate pas si aisément la réalité. Aussi l'opinion des contagionistes a-t-elle été bientôt combattue par le plus grand nombre des médecins qui ont suivi la maladie à Moscou, Pétersbourg, Vienne, Berlin, etc. Plusieurs ont cru, d'après leurs propres observations, que le principe de l'épidémie étoit dans l'air même des localités où se manifestoit le choléra.

Quoiqu'il en soit, reconnoissons franchement les difficultés, les incertitudes, les obscurités qui se présentent de part et d'autre, dans la solution du problème de la contagion; et tout en admettant l'importance de cette solution, relativement à la nécessité ou à l'inutilité des cordons sanitaires, de la séquestration des malades, de la purification des marchandises infectées, des quarantaines, faisons voir que la certitude de l'existence d'un venin cholérique (animal ou atmosphérique), est de nulle importance, quant au traitement médical. Bornons là, pour le présent, nos recherches; laissons de côté le principe de l'épidémie, n'envisageons que ses produits manifestes, je veux dire, ses effets sur l'organisme vivant.

Digitized by Google

Procédons de bonne foi, sans prévention, sans esprit de parti (si possible).

Et d'abord, fixons notre point de départ et de comparaison. Pour parvenir à nous faire une idée juste et précise du choléra des Indes, et du choléra devenu épidémique en Europe, commençons par étudier et bien connoître le choléra, tel qu'il se présente dans le pays que nous habitons. A Genève, prenons la description que que nous en a laissée notre excellent Odier (1), long-temps avant qu'il fût question d'épidémie et de peste nouvelle. « Le *choléra-morbus*, ou *trousse-galant*, » dit-il, « est une maladie d'été qui ne se manifeste guère que dans les mois de juillet, d'août et de septembre, et qui survient tout d'un coup par des vomissemens, des douleurs de colique, et une diarrhée tellement précipitée que le malade se laisse souvent aller sous lui, d'autant plus que la maladie est accompagnée d'une extrême foiblesse et de violentes crampes dans les muscles des jambes. L'accablement est tel que le malade pâlit, *s'évanouit*, le pouls devient irrégulier, petit, presque nul, la peau froide, glaciale. Il paroît mourant. Cependant la maladie n'est mortelle que lorsque quelqu'accident la prolonge et la fait dégénérer en fièvre maligne. Communément au bout de quelques heures la violence des symptômes diminue et le malade se guérit dans l'espace de quelques jours. (Les champignons produisent quelquefois des symptômes analogues à ceux du choléra.) » — J'ajouterai que chez les personnes éminemment nerveuses, atteintes d'irritation chronique

(1) *Manuel de médecine pratique*. Genève, 1811.

Digitized by Google

ou de foiblesse de l'estomac, une simple indigestion d'alimens non vénéneux, (ou un surcroît de foiblesse nerveuse ou d'irritation gastrique), détermine souvent les symptômes effrayans d'apoplexie, de mouvemens spasmodiques, ou de syncope mortelle, et ecpendant tout cède à une évacuation soudaine par haut ou par bas.

Maintenant, si vous comparez à la description précédente celle que les médecins anglais nous ont donnée du choléra-morbus observé aux Indes, vous y retrouverez les mêmes symptômes, les traits saillans, caractéristiques, du choléra de nos pays. Malaise subit, frissons, refroidissement de la peau, anxiétés précordiales, nausées, vomissement, diarrhée, chaleur, douleur de l'estomac, des entrailles, soif intense, crampes des jambes, des bras, pouls petit, intermittent, insensible, froid glacial, foiblesse extrême. Aux yeux non prévenus, l'identité des symptômes est frappante dans les deux cas.

Voici les différences les plus remarquables. Mort plus prompte, excrétions bilieuses plus rares, symptômes sympathiques (perte subite des forces, stupeur, syncope, traits de la face profondément altérés) plus fréquens aux Indes que dans nos pays. Ajoutez à cette prédominance des signes graves et mortels, la tendance à l'épidémie, qui l'une et l'autre résultent du climat, et vous aurez une idée nette des traits communs et différentiels du choléra asiatique et du nôtre. La différence n'est donc que dans l'intensité des symptômes, locaux ou sympathiques.

Observez, en troisième lieu, le choléra devenu épidémique en Europe; vous y retrouverez la même physionomie, l'air de famille de notre choléra sporadique

Digitized by Google

avec quelques traits plus prononcés; vous pourrez expliquer la grande mortalité par le fait seul de l'épidémie, résultat commun à toutes les épidémies de fièvres graves, (typhus, fièvre cérébrale ou méningite); vous comprendrez ainsi toute la portée de l'épithète *asiatique*, imposée à cette forme nouvelle (épidémique) du choléra. Mais on connoît l'influence magique de certains mots sur les imaginations vulgaires. La crainte seule d'un mal nouveau, étranger, pestilentiel, a dû nécessairement aggraver les maux réels, en produire d'imaginaires et accroître ainsi la mortalité; mortalité d'ailleurs, que les tables inexactes et les chiffres ont exagérée, en redoublant l'effroi du choléra. La méthode curative, soumise d'abord à cette influence des mots et de la peur, a dû naturellement faire subir aux malades les chances défavorables de ses hésitations timorées ou de son audace irréfléchie. (Voyez les divers traitemens conseillés ou mis en pratique).

Cependant les observations médicales s'étant fort multipliées, la peur de la contagion s'affoiblit peu à peu; l'expérience et la réflexion firent enfin, comme nous l'avons déjà remarqué, naître le doute sur l'origine asiatique de l'épidémie de Moscou, etc. Plusieurs médecins, contagionistes au début de la maladie, changèrent en effet d'opinion, en suivant ses progrès, en remontant à la source des faits qui sembloient les plus propres à révéler la contagion. Ces faits ont été, pour la plupart, consignés dans la *Bibliothèque Universelle*. Mr. Marin d'Arbal, dans une lettre adressée de Moscou à l'Académie Royale de Médecine de Paris, conclut de ses nombreuses re-

Digitized by Google

cherches, que le choléra-morbus ne peut être, ni *importé*, ni *communiqué*, et qu'il ne se développe jamais chez un individu que sous l'influence d'une cause manifeste, comme *refroidissement*, *indigestion*, *ivresse*.

Mr. le Dr. Jannichen, membre du Conseil de médecine à Moscou, conclut également de ses observations (1) et de celles de plusieurs de ses confrères, faites pendant l'épidémie, que l'invasion du choléra-morbus à Moscou et ailleurs en Russie, a été précédée d'une disposition particulière aux *diarrhées*, aux *vomissemens*, enfin, à ce qu'on appeloit anciennement un *état gastrique* qui s'est maintenu pendant tout le cours de la maladie qui règne encore actuellement et qui paroît prouver l'existence d'une *constitution épidémique particulière de l'atmosphère*. Il remarque en outre, que le choléra sévit particulièrement dans les *basses classes*, dans les *habitations humides et mal propres*, et que le *refroidissement*, la *mauvaise nourriture*, *l'ivrognerie*, y prédisposent d'une manière incontestable.

Ces mêmes remarques ont été faites par les contagionistes. Mr. Remann, entr'autres, médecin à Pétersbourg, tout en affirmant (2) que le choléra-morbus a été apporté de Perse en Russie, admet néanmoins qu'il est contagieux *surtout* pour les *individus de la basse classe du peuple*, pour *les Juifs entassés dans des chambres étroites et d'une malpropreté excessive*.

(1) Mémoire communiqué à l'Académie des Sciences de Paris, par MM. Cuvier et Arago.

(2) Lettre communiquée à l'Académie des Sciences de Paris en 1831.

Digitized by Google

Tous les médecins qui ont observé la maladie, sont unanimes sur ces causes disposantes au choléra épidémique (1). Mais les contagionistes pensent que le contagium asiatique seul, peut développer le choléra, comme l'étincelle produit l'incendie. Malheureusement cette assertion est repoussée par les épidémistes et par les faits : le choléra s'est effectivement manifesté en pleine mer, sur des équipages éloignés de toute communication avec les lieux infectés, et sur terre, au milieu des familles qui s'étoient isolées dès l'invasion de l'épidémie, à Moscou et ailleurs (2).

Concluons de ces observations comparatives générales, que le choléra d'Europe, épidémique, ne diffère du sporadique connu, que par une plus grande tendance à l'intensité des symptômes et conséquemment, en raison du plus grand nombre de malades frappés en même temps, à une plus grande mortalité, souvent plus spécieuse que réelle.

Concluons des nombreux documens offerts par les divers médecins qui ont suivi l'épidémie en diverses contrées, que, quel que soit le principe du choléra, asiatique ou indigène, contagieux ou non, épidémique ou sporadique, sa nature est constamment la même. Abs-

(1) Voyez les précieux documens de nos médecins voyageurs, MM. Suidter, Minnich, Volmer et Gosse. Voyez aussi les excellentes remarques de ce dernier sur l'influence de l'air (Rhumatoïdes) dans la production d'un plus grand nombre de maladies qu'on ne le suppose communément.

(2) Voyez les rapports des médecins russes et de nos médecins voyageurs.

Digitized by Google

traction faite de ses complications, de son origine (supposée ou réelle), il se réduit, en dernière analyse, à l'*irritation* manifeste de l'*estomac* et des *entrailles*. Le choléra n'est que cela: autrement c'est une maladie distincte; il faut la désigner par un autre terme, en faisant connoître avec soin ses caractères spécifiques: c'est ce que nul observateur n'a fait jusqu'à présent, c'est ce qu'il étoit impossible de faire; la vérité l'emporte sur la peur et la théorie qu'elle enfante. On ose affirmer enfin que le choléra n'est pas la peste; on doute encore s'il est contagieux: il est épidémique, cela paroît certain; mais peu importe la forme, il est au fond tel que le sporadique, sauf l'intensité des symptômes: cela me paroît bien démontré.

Les divers degrés, les différens produits de l'irritation gastro-intestinale, ses variétés, en un mot, aussi nombreuses que les individus frappés de choléra-morbus ou de simple indigestion, ne suffisent point en effet pour en faire autant d'espèces distinctes, pour faire admettre une diversité de nature ou de principe dans le choléra des Indes, dans le choléra épidémique et dans le sporadique ou ordinaire. L'olivier de nos serres, pour être isolé, rabougri, dégénéré, n'est-il pas toujours de la race primitive de ces arbres chargés de fruits qui peuplent les forêts de la belle Provence?

Qu'importe que le vomissement et la diarrhée soient plus ordinairement séreux que bilieux dans le choléra des Indes? Ce résultat insignifiant ne peut-il pas s'expliquer tout simplement par la seule différence dans les divers degrés d'irritation (nerveuses) vasculaire, ou communiquée aux canaux qui versent la bile dans l'intestin?

Digitized by Google

Et d'ailleurs ce défaut de bile dans les évacuations ne se remarque-t-il pas fréquemment dans nos choléras ordinaires? Je l'ai souvent observé.

Au surplus, la bile même, qui a servi de base à la dénomination du choléra (χολη), ne doit-elle pas, ainsi que les mucosités ou sérosités excrétées, être envisagée en sous-ordre, comme le simple résultat du produit de l'irritation portée sur les organes digestifs? N'est-ce pas la cause même de ces évacuations anormales, l'irritation organique seule, qui doit fixer toute l'attention et diriger toutes les vues curatives du praticien? N'est-ce pas enfin dans les divers troubles excités sympathiquement dans divers organes, par cette irritation primitive, locale, que nous trouverons l'explication la plus simple et la plus juste des diverses expressions théoriques, de ces mots vagues de choléra asphyxiant, paralysant, spasmodique, etc. etc.? N'est-ce pas, en d'autres termes, par le refoulement subit de la puissance nerveuse, ou de l'innervation, de l'extérieur à l'intérieur, que nous expliquerons le froid glacial de la peau, les congestions sanguines viscérales, les morts promptes? Et n'est-ce pas dans cette irritation gastro-intestinale, prolongée, convertie en inflammation, que nous trouverons l'explication la plus naturelle, la plus physiologique, des phénomènes qui la manifestent, seule, ou compliquée avec l'irritation consécutive ou simultanée du cerveau, des meninges (fièvres malignes, putrides ou adynamiques, typhus)?

Si nous n'avions pas les cadavres qui répondent à ces questions importantes, je ne demanderai d'autres preuves de la solidité de mon opinion sur la nature du choléra,

Digitized by Google

(asiatique, épidémique et sporadique), que les résultats mêmes des divers modes curatifs, tour à tour si prônés et si décriés (1). Nous verrons enfin tout ce luxe imposant de remèdes infaillibles se réduire à l'eau simple et à la chaleur, au rafraîchissement interne et au réchauffement extérieur.

Ce traitement fort simple et très-rationnel, selon moi, je suis le premier, je pense, qui l'ai mis en pratique en 1805. Je connus alors l'insuffisance et le danger des moyens thérapeutiques, conseillés par les meilleurs praticiens de l'époque : j'avois à soigner un frère (et un frère que j'aime) atteint de choléra; notre bon et savant Professeur Odier s'empressa de m'aider de ses conseils; nous prescrivîmes les mixtures d'usage (julep éthéré, succiné, avec confection d'hyacinthe, potion effervescente de Rivière, laudanum), et les boissons abondantes d'eau de poulet, de veau. Mais voyant avec douleur que chaque dose de ces médicamens, bien loin de calmer les souffrances, augmentoient la violence du vomissement, de la diarrhée et des crampes, je pris sur moi de les suspendre; j'engageai le malade à boire seulement une gorgée d'eau fraîche, pour appaiser une soif intolérable; je le fis couvrir de linges brûlans, et j'appliquai les sinapismes aux genoux: peu après la chaleur reparut à la peau, la

(1) Voyez à ce sujet les rapports de nos médecins voyageurs; ils offrent une ample matière aux réflexions philosophiques sur la forfanterie et la vanité de notre art médical. Que penser, entr'autres, de la pompe aspirante et foulante du Dr. Makie, introduite dans l'estomac des cholériques!

Digitized by Google

sueur s'établit, tous les accidens se dissipèrent; le lendemain il étoit convalescent.

J'eus dès lors d'autres cholériques à soigner; j'employai la même méthode, dès le début de la maladie, avec un succès égal et plus prompt. Ces observations sont consignées dans les *Annales de la Société de médecine de Montpellier*, 1806 ou 1807.

Or, c'est avec une certaine satisfaction d'amour-propre, (je l'avoue sans honte), que je vois la tendance actuelle des médecins les plus réfléchis, les plus prudens. Epidémistes et contagionistes, tous reconnoissent enfin, après des essais plus ou moins malheureux, que de tous les moyens thérapeutiques administrés jusqu'à ce jour dans le traitement du choléra-morbus, (saignée, calomel, opium, éther, musc, eau de menthe, camphre, vomitif), le seul qui ait été sans danger, si non avantageux, est celui-là même que j'ai mis en usage dans le choléra ordinaire. Les succès incontestables de ce mode curatif confirment ainsi notre opinion sur la nature identique des choléras dits asiatiques, épidémiques et sporadiques.

« Le choléra-morbus, » dit Mr. Marin d'Arbal, « n'est pas si terrible qu'on le pense; car, soigné dès l'apparition des premiers symptômes, il est facile à guérir. » Cette remarque a été souvent répétée depuis. Ce judicieux écrivain reconnoît, d'après sa propre expérience, que le seul *remède efficace* du choléra est la *chaleur* à un haut degré; « les autres, » ajoute-t-il, « sont à-peu-près insignifians (et j'ose le dire, quelquefois nuisibles). »

MM. Suidter et Minnich citent des exemples de guérison spontanée de choléra, remarquables pour qui sait les

Digitized by Google

apprécier (*Bulletin de la Commission Fédérale* N° 6). «A Pest et à Ofen, on a vu,» disent-il, «plus d'un cholérique se rétablir sans secours médical. Une femme, entr'autres, arrivée au septième mois de sa grossesse, fut tout-à-coup saisie d'un violent choléra, *froid*, *crampes*, *vomissement*, *diarrhée*, *pouls insensible*, etc.; refus obstiné de tout secours de l'art; *eau froide* pour tout remède. Tout-à-coup les douleurs de l'enfantement se déclarent, la délivrance a lieu avec une forte hémorragie et le choléra cesse à l'instant.»

On ne sauroit trop réfléchir sur de tels faits; il faut incessamment s'élever contre le préjugé vulgaire, accrédité par quelques guérisseurs, qui supposent que pour guérir, il suffit de donner un remède; il importe, avant tout, de savoir comment la nature seule parvient à la guérison sans secours médical; c'est la voie la plus sûre, ouverte au perfectionnement de l'art de guérir. C'est parce qu'on s'en écarte sans cesse, pour suivre les travers d'une opinion théorique, trop souvent erronée, qu'on voit surgir tant de contradictions fatiguantes sur l'efficacité des remèdes, tant d'oppositions désolantes dans les vues curatives.

Ainsi, par exemple, quelques médecins anglais ont célébré outre mesure l'emploi de la saignée à défaillance, le calomel et l'opium à haute dose, dans le traitement du choléra des Indes; d'autres au contraire ont reconnu l'abus, et signalé le danger de ces médications exagérées. Nul doute cependant que chacun de ces divers moyens curatifs, pris à part, ne puisse être efficace, lorsque son emploi est sagement déterminé par la prédominance de

Digitized by Google

tel ou tel symptôme, par les diverses époques de la maladie, ou par la constitution, les habitudes, connues du malade. Mais, il faut en convenir, nous avons encore à désirer plus de précision, plus de spécialité dans leur application. Nous manquons d'histoires particulières ou de cas individuels, propres à fixer l'usage opportun de l'un ou l'autre de ces divers modes curatifs. C'est ce vague dans les déterminations du thérapeute, c'est, disons-le, l'empyrisme pur, ou l'aveugle routine, qui semble avoir dicté cette boutade satyrique d'un grand observateur (1), à qui l'on adressoit quelques questions sur le traitement du choléra asiatique. « On saigne d'abord le malade : *il s'affoiblit*. On lui donne force calomel : le *mal augmente*. On lui fait prendre l'opium à forte dose : il *meurt*, et tout est dit. »

Il est bien certain que la saignée prescrite d'une manière trop générale, exagérée ou appliquée sans distinction des cas précis qui en réclament l'usage, a dû être et a été effectivement nuisible entre les mains de praticiens inexpérimentés, qui l'administrent sur parole, en aveugles. Ainsi la mortalité a pu devenir, dans bien des cas, la triste conséquence de l'abus de ce puissant moyen thérapeutique. Qu'est-il arrivé? Les médecins russes, témoins de ces fâcheux résultats, ont entièrement abandonné la saignée; ils ont pu perdre ainsi quelques malades dont l'état des symptômes réclamoit son emploi.

D'après mes propres observations, je suis porté à croire,

(1) Mr. H.... V. *Rapport à l'Académie Royale des Sciences de Paris*, 1831.

Digitized by Google

1° que les circonstances favorables à l'émission sanguine doivent se présenter plus rarement dans nos climats tempérés que dans les Indes; 2° que dans bien des cas où elle a été pratiquée avec un succès réel, aux yeux de l'observateur prévenu, ce succès n'a été qu'apparent, illusoire, le malade étant doué de forces suffisantes pour résister à la violence du mal et à l'inopportunité du remède; (cette remarque est applicable chaque jour à la thérapeutique ordinaire); 3° que dans les cas où la saignée est manifestement indiquée, (pléthore, congestions sanguines à la tête, à la poitrine), il faut admettre que ce n'est pas toujours en raison de la quantité du sang auquel on donne issue, que la saignée réussit, mais plus communément en raison de la modification soudaine qu'éprouve tout l'organisme, ou la sensibilité générale, par l'effet de la prompte soustraction d'une petite partie du fluide circulatoire; (c'est encore là une de ces observations journalières des meilleurs praticiens; voyez Vieusseux, *De la Saignée*); 4° enfin que les saignées locales ou les sangsues trouveront l'occasion d'être appliquées plus fréquemment que la saignée générale.

Quant au calomel, le peu d'avantages réels et les nombreux revers qui ont suivi l'usage trop général, précoce ou exagéré, de ce médicament, l'ont fait également abandonner par le plus grand nombre des médecins anglais, russes, allemands et prussiens. Il doit trouver pourtant, comme la saignée, comme tout autre moyen curatif, ses cas et le moment d'une application favorable; c'est ainsi qu'il peut convenir aux personnes qui en ont contracté l'habitude, aux sujets lymphatiques, à sensibilité obtuse,

Digitized by Google

ou lorsque l'irritation est calmée à la fin de la maladie, quand les sécrétions muqueuses ou alvines sont en défaut; mais dans ces circonstances mêmes le calomel n'est point un antiphlogistique, n'est point un spécifique, comme on le fait entendre; il peut être aisément remplacé par l'huile de ricin, le sel de Glauber, etc.

L'opium, envisagé sous le rapport de ses propriétés calmantes, semble devoir être le remède le plus approprié, le plus convenable au plus grand nombre de cas de choléra-morbus dit spasmodique. Cependant l'expérience a démontré qu'ici même la théorie étoit en défaut. Au début de la maladie, l'opium agit comme stimulant, il excite le vomissement, il aggrave ainsi l'irritation gastrique déjà si prononcée. L'ignorance de ce principe, ou la prévention seule, a pu persister dans l'emploi de ce remède, malgré l'évidence de ses fâcheux effets. On a pu croire convenable alors d'en augmenter progressivement les doses (Epidémie de Calcutta), à mesure que les vomissemens redoubloient; son action calmante a pu dans certains cas se manifester à la fin, et l'on a célébré ses prodiges. Mais le simple bon sens, la plus légère réflexion suffisent pour faire comprendre; 1° que s'il est rejeté, il devient inutile comme antispasmodique; 2° que si sa présence instantanée accroît l'irritation, il devient ainsi préjudiciable; 3° enfin qu'il ne peut conséquemment être efficace, qu'à l'époque où l'irritation gastrique et le vomissement ont cessé, et lorsque les selles persistent avec la foiblesse et les crampes.

Après avoir limité le pouvoir et l'application de l'opium et du calomel, que nous reste-t-il à dire des vomitifs

Digitized by Google

et des mille autres remèdes excitans, conseillés par de fausses théories? Quel lecteur intelligent et impartial n'a pas déjà senti leur inutilité et leurs dangers? Qui ne voit, d'après tout ce que nous avons dit précédemment, à quels cas spéciaux, très-bornés, peut se réduire leur application, et ce que nous devons penser des hypothèses qui ont déterminé leur emploi (1), du trouble du système nerveux, du *genre des paralysies*, envisagé comme cause prochaine du choléra-spasmodique, et des symptômes d'irritation gastro-intestinale et de réaction du système sanguin, comme résultat du trouble nerveux, de la lésion du grand-sympathique par les uns, de la moëlle épinière, par les autres? Quel homme sensé ne conçoit combien ce vague dans les idées théoriques a dû amener d'obscurités, d'hésitations et de fautes dans la méthode curative (2)? Qui ne voit qu'en négligeant le principe simple, que je crois avoir suffisamment établi comme générateur des symptômes locaux et généraux (sympathiques) du choléra-morbus, on a pu prescrire des excitans *pour la*

(1) Voyez les rapports de nos médecins voyageurs; je reviens sans cesse à ces documens. On sait qu'Hippocrate prescrivoit l'ellébore dans le choléra; mais Hippocrate croyoit à la bile, comme cause du mal. Odier et Tissot y croyoient aussi, cependant ils ne prescrivoient que l'eau de veau, de poulet, pour la délayer, et plus tard, pour adoucir et calmer l'irritation.

(2) Le vomitif, par exemple, peut être utile dans quelques cas d'embarras gastrique simple, pris trop facilement pour le choléra débutant: mais certes il doit être nuisible dans les cas d'irritation pure de l'estomac. Son action révulsive est au contraire efficace quelquefois dans les affections cérébrales. (Voyez à ce sujet mon *Mémoire sur l'épidémie de fièvre cérébrale de Genève.* Journal de Paris 1806.)

Digitized by Google

foiblesse, de prétendus antispasmodiques *pour les accidens nerveux*, le vomitif pour *la bile*, dont la source étoit évidemment l'irritation des organes digestifs? Qui ne comprend enfin comment ces stimulans appliqués sur l'organe le premier excité, doivent aggraver tous les accidens consécutifs, déterminer de plus forts spasmes, les congestions sanguines, les douleurs gastriques et abdominales? Alors on a recours aux sangsues, aux émolliens, aux adoucissans : il eût été mieux de commencer par là.

Aussi tous les médecins consciencieux, éclairés par l'expérience et le raisonnement, ont-ils renoncé, en Allemagne et ailleurs, au traitement empyrique, symptomatique, aux excitans. Le Dr. Böhr, entr'autres, remarque judicieusement que de tous les remèdes administrés (ammoniaque, succin, valériane, éther, posphore, huile de cajeput, noix vomique, etc.), les boissons adoucissantes et les révulsifs cutanés (irritans de la peau) eurent le plus de succès. Cela doit être ; nous croyons l'avoir amplement démontré.

Nous reconnoîtrons enfin l'eau simple (1) et le calorique, pour les premiers modificateurs de tous les choléras-morbus : nous y arriverons, malgré les prétentions outrées et le ton d'assurance de quelques enthousiastes guérisseurs, qui, pénétrés de leur propre mérite et de la toute puissance de leur art, s'écrient :

Le bien, nous le faisons; le mal, c'est la nature.

Les uns se vantent de la hardiesse avec laquelle ils déculplent la dose des remèdes les plus énergiques, les plus dangereux ; les autres, indignés d'une telle conduite, portent

(1) Froide, chaude ou tiède, selon les cas.

Digitized by Google

aux nues les prodiges de leurs décillionièmes non-pareils et de la divisibilité de l'essence médicamenteuse, longuement triturée. Chacun d'eux célèbre ses succès; les revers se taisent. Mais Dieu me garde de juger et de blâmer les intentions de ces notabilités médicales ! Elles sont désintéressées, excellentes, sans doute : mais hélas! en voyant de près la fin réelle de certains moyens, on ne peut s'empêcher de dire bien bas, comme le barbier de Midas, « Pauvres patiens ! »

Après les funestes essais des remèdes échauffans (excitans, alexipharmaques, couvertures entassées, air méphitique et chaud), dont on accabloit, dont on suffoquoit les malheureux atteints de petite-vérole, qui demandoient en vain un peu d'eau fraîche et d'air pur, on a fini par sentir l'abus de ces moyens incendiaires et secouer le joug d'une trompeuse théorie; on est revenu au traitement simple et rationnel de Rhazès (antiphlogistiques, boissons rafraîchissantes, douce température, et *pour les cas spéciaux*, bains tièdes, saignée, ventouses, opiacés). *Sydenham*, le premier, laissant de côté le principe contagieux de la petite-vérole, ne l'envisageoit plus, au lit du malade, que comme une maladie inflammatoire, et la traitoit comme telle avec succès. *Boerhaave* affirme, d'après son expérience, que si quelque malade échappe à la méthode échauffante, encore en vogue de son temps, c'est à la nature médicatrice, seule, qu'il en est redevable, et non pas, comme l'imagine le vulgaire, aux dangereux efforts du donneur de remèdes. Ces remarques ne sont-elles pas en tout applicables au choléra-morbus?

Et maintenant que les circonstances nous permettent

Digitized by Google

de dire tout haut notre pensée, comparons l'histoire effrayante des premiers voyages du choléra des Indes (1) avec les relations plus récentes, moins poétiques, moins mystérieuses, plus calmes, plus vraies et plus rassurantes, nous verrons ce géant ravageur, après avoir traversé les mers, sauté les rivières, gravi les montagnes, se réduire peu à peu à ses dimensions naturelles, naître et se développer dans le sein même de l'air où se montre l'épidémie, se placer tout doucement parmi les irritations de l'estomac et des entrailles, et se soumettre enfin au traitement le plus simple et le plus efficace.

Il est temps de calmer d'inutiles alarmes : cherchons de bonne foi la vérité, disons la toujours, tout entière, sans réserve ; tôt ou tard elle perce le nuage de l'erreur et les dupes murmurent.

Laissons donc désormais les remèdes superflus et nuisibles, les craintes exagérées, les amulettes et les charlatans. Croyons fermement que les soins hygiéniques (2), une conscience pure, une vie tempérante et la confiance en Dieu, sont les plus puissans, les plus sûrs préservatifs du choléra, et de bien d'autres maux. Et puis, s'il faut enfin

(1) Voyez les excellentes *Notes Historiques* de Mr. le Dr. Lombard; *Bibliothèque Universelle.*

(2) Consultez les sages instructions populaires de notre Conseil de Santé, dont le dévouement et les sollicitudes toutes paternelles sont dignes de tous nos hommages de reconnoissance : mais éclairons-nous sans cesse, cherchons surtout à simplifier et à rendre plus efficaces nos moyens préventifs et curatifs ; provoquons la critique éclairée. C'est le principal but de cet écrit.

Digitized by Google

mourir, que ce soit d'apoplexie ou d'angine de poitrine, de typhus ou de choléra, qu'importe?

La mort ne surprend point le sage,
Il est toujours prêt à partir.

A. MATTHEY, Dr. M.

Genève, 20 *Mars* 1832.

DOCUMENS SUR LE CHOLÉRA-MORBUS.

SUR LE CHOLÉRA A LONDRES.

Première note. — La question de la contagion a été discutée à Londres comme dans toutes les villes où le choléra-morbus a fait son apparition. Deux argumens ont été présentés par les non-contagionistes; le premier se fonde sur la lenteur de la marche pendant les premières semaines de son invasion, marche qui auroit été bien plus rapide si la contagion eût existé; le second argument est tiré de l'immunité de certaines personnes qui, entourées de cholériques, n'ont point partagé leur sort. Le journal le *Times* s'est déclaré non-contagioniste, et la *Lancette*, feuille médicale, a embrassé l'opinion opposée; les motifs de celle-ci nous ont paru dignes d'être reproduits.

Ce n'est point ainsi, a-t-on dit, que s'annonce une maladie contagieuse. La Lancette répond à cette assertion par un court exposé des progrès de la peste en 1664 et 1665. Cette maladie, dont on ne contestera pas la nature contagieuse, se répandit avec

Digitized by Google

plus de lenteur encore que le choléra de 1832. Au commencement de décembre 1664 deux Français moururent de la peste dans le le quartier de Long-Acre. Cet évènement éveilla beaucoup d'inquiétudes dans la ville ; elles se renouvelèrent quinze jours plus tard, à la mort d'une troisième personne, qui eut lieu dans la même maison et par la même cause. Néanmoins, comme ces trois cas furent les seuls jusqu'au 12 février, l'on déclara que ce n'étoit point la peste, ainsi qu'en 1832 l'on a nié l'existence du choléra. Quelques accidens isolés se présentèrent pendant les mois de février, mars et avril 1665, en petit nombre ; au mois de mai ils se multiplièrent tellement que, dans la seule paroisse de S.-Giles, il mouroit plus de quarante individus par semaine. Dans les mois de juin, juillet et août les progrès furent encore plus rapides ; le nombre des morts dans la seconde semaine d'août, fut, pour la paroisse de Clerkenwell, de 155, et pour celle de Cripplegate, de 886. Enfin en septembre la mortalité atteignit son plus haut point, c'est-à-dire que *dix mille* décès eurent lieu dans l'espace d'une seule semaine.

Ces faits, consignés dans les ouvrages du Dr. Defoe, démontrent que la marche lente du choléra de 1832 n'est point un argument valable contre sa contagion. Il en est de même de ceux cités par le *Times* pour montrer que le choléra ne se propage pas d'individu à individu. En effet, que de fois n'a-t-on pas vu des cas de petite-vérole et de typhus rester isolés au milieu de personnes qui communiquoient librement avec celles qui en étoient atteintes ! En conclura-t-on que le typhus et la petite-vérole ne sont pas contagieux ? D'ailleurs, n'est-ce pas un principe généralement adopté que, dans une question semblable, un fait bien avéré de transmission de la maladie d'individu à individu, a plus d'importance qu'un grand nombre de faits négatifs, et les suivans ne peuvent donner lieu à aucune objection.

Un nommé Haliburton partit un mardi de Hardick pour Morpeth ; il s'arrêta dans une auberge où un voyageur de Newcastle étoit descendu la veille, déjà malade du choléra. Une heure avant la mort de ce dernier, qui arriva le mercredi matin, Haliburton

Digitized by Google

quitta Morpeth pour retourner chez lui ; il y tomba malade le samedi et mourut le jour suivant. Le frère d'Haliburton et quatre autres personnes furent malades aussi dans la même maison. Le mal ne tarda pas à se répandre dans la ville de Newcastle où il n'avoit point paru avant l'arrivée d'Haliburton.

Le Dr. Kell de Sunderland fut appelé le 23 octobre auprès d'un charbonnier nommé Sprout, âgé de soixante ans et atteint du choléra depuis le 19. Sprout en mourut le 26, et une heure après, sa petite-fille âgée de onze ans en fut atteinte. Le lendemain, William Sprout, père de la jeune fille et fils du défunt, ayant soigné son père, tomba malade. La jeune fille guérit, mais son père mourut le 31. La garde-malade, qui avoit seulement aidé à transporter le corps, fut attaquée le lendemain matin et mourut en douze heures.

Le Dr. Kell fit fermer les portes de la caserne et y consigna la garnison ; cette mesure, blâmée comme inutile et même fâcheuse, fut suivie des meilleurs résultats, puisqu'il n'y a pas eu *un seul* cas de choléra parmi les soldats, quoique *dix-sept* personnes aient succombé dans la ville, à quelques toises de la porte de la caserne. (*The Lancet*).

Seconde note. — Mr. J.-L. Prevost, Agent et Consul-Général de la Confédération Suisse à Londres, a adressé au Conseil de Santé de Genève quelques détails sur le choléra de Londres ; sa lettre contient les deux tableaux que nous publions. Le N° 1 donne le nombre des malades, des morts et des guéris, pour chaque jour des six premières semaines de l'épidémie ; l'on peut y voir la lenteur extraordinaire de ses progrès, puisque sur une population de 1 474 069 habitans, le nombre des malades dans les 42 premiers jours n'a été que de 1215, et celui des morts de 646 ; ce qui représente un malade sur 1215 habitans, et *un* mort sur 2282. Le nombre des morts semble jusqu'à présent s'élever à une proportion, sur celui des malades, plus forte à Londres qu'à Sunderland,

Digitized by Google

Newcastle et plusieurs autres villes du nord, où le choléra est à peu près terminé. Cela tient peut-être à l'inexactitude des rapports fournis par les villes de province. A Glasgow, ville de 202 400 âmes, l'épidémie a commencé à peu près en même temps qu'à Londres; il y a eu jusqu'au 20 mars 401 malades dont 212 morts, proportion assez semblable à celle observée à Londres. Les sages mesures adoptées à Edimbourg (Voy. le N° de janvier) ont contribué à garantir cette ville, puisque sur une population de 160 000 âmes il n'y a eu jusqu'à présent que 39 malades dont 20 morts.

Le tableau N° 2 montre la marche et les progrès du choléra dans les diverses paroisses de Londres. On y voit que celles situées au midi de la Tamise ont eu trois fois plus de malades que celles situées au nord de la rivière, malgré la différence de la population qui est trois fois plus forte au nord qu'au midi de la Tamise. La paroisse de Southwark est jusqu'à présent la plus maltraitée et présente encore journellement le plus grand nombre de cholériques; viennent ensuite Bermondsey, Lambeth et enfin Newington Butts. Tous ces quartiers sont bas et humides, habités par une population misérable et intempérante. L'épidémie se répand autour de Londres; elle vient de se manifester à Brentford et à Wandsworth, sur les bords de la Tamise, à six ou sept milles au-dessus de Londres. Jusqu'à présent la totalité des victimes appartient aux dernières classes de la population; ce sont des personnes qui ont souffert de la faim, ou de la misère, des ivrognes, des valétudinaires. On ne cite pas une seule personne des classes aisées, qui ait été atteinte du choléra; tandis qu'en Allemagne et en Russie plusieurs familles riches et d'un rang élevé avoient, comme les familles pauvres, payé leur tribut au fléau oriental.

Digitized by Google

N° 1. *Statistique du choléra à Londres.*

MOIS.	NOUVEAUX CAS.	MORTS.	GUÉRIS.
Février..... 11	7	0	0
Dimanc. et lundi 12 et 13	3	3	0
14	4	4	0
15	2	0	0
16	12	5	0
17	3	5	2
18	3	1	0
Dimanc. et lundi 19 et 20	6	2	1
21	2	4	3
22	3	3	0
23	4	3	0
24	6	4	1
25	15	13	0
Dimanc. et lundi 26 et 27	14	10	3
28	20	11	1
29	26	12	4
Mars..... 1	21	15	2
2	23	12	3
3	39	13	2
Dimanche et lundi 4 et 5	45	21	12
6	42	26	12
7	45	16	17
8	53	22	9
9	43	28	23
10	49	26	15
Dimanc. et lundi 11 et 12	91	57	14
13	72	32	37
14	59	33	15
15	47	16	9
16	58	28	30
17	54	35	29
Dimanc. et lundi 18 et 19	73	45	55
20	86	38	25
21 et 22	120	73	43
23	63	36	27
TOTAL.....	1213	646	394
		166 restent malades.	

Digitized by Google

N° 2. *Statistique du choléra dans les diverses paroisses de Londres jusqu'au 23 mars.*

POPULATION EN 1831.	PAROISSES *au midi de la Tamise.*	NOMBRE DES MALADES.	NOMBRE DES MORTS.
Districts bordant la Tamise. 91501	Southwark.....	532	269
87856	Lambeth.....	87	62
29741	Bermondsey.....	86	40
12875	Rotherhithe.....	14	12
44526	Newington-Butts....	77	38
266499		796	421
	Au nord de la Tamise.		
125573	Cité de Londres.....	12	6
202080	Westminster.....	35	17
32371	Chelsea.....	21	16
122206	Marylebone.....	62	16
103548	Saint-Pancras.....	8	6
52907	Saint-Giles.....	37	24
30733	Whitechapel.....	36	21
38505	Saint-George-East...	19	11
46642	Saint-Lukes.....	20	11
62018	Bethnalgreen.....	5	3
816583		255	131
A bord de navires sur la rivière.....		60	26

Le reste de la population de Londres, qui monte en tout à 1 474 069 âmes, est principalement au nord de la Tamise.

NOUVELLES DE DIVERS PAYS.

PRUSSE.—L'épidémie a complétement cessé depuis la fin de janvier. Le total a été de 52 773 malades,

30 927 morts.

BOHÊME.—Le nombre total des cholériques à Prague jusqu'au 25 mars est de..... 3466 malades,

1425 morts.

Digitized by Google

L'épidémie a presque complétement cessé à Prague, mais elle s'étend dans les provinces.

ANGLETERRE. — Le nombre total jusqu'au 4 avril est de
7331 malades,
2429 morts.

A Londres jusqu'au 5 avril, 2127 malades,
1131 morts.

NOUVELLES DU CHOLÉRA EN FRANCE.

Le choléra suivoit lentement son cours dans la Grande-Bretagne et régnoit déjà depuis deux mois à Londres sans avoir traversé le détroit, lorsqu'il parut à Calais parmi les pêcheurs qui habitent le quartier de Courgain. Une lettre insérée dans le *Journal des Débats*, et datée du 31 mars, fait remonter à plus de huit jours, c'est-à-dire au 23 ou 24 mars les premiers cas de choléra dans la ville de Calais. En peu de jours, cette épidémie fit assez de progrès pour que l'autorité fît cesser la quarantaine entre la France et l'Angleterre.

Trois à quatre jours après l'apparition du choléra à Calais, Paris a été infecté, et le germe de l'épidémie s'y est développé avec une violence et une rapidité extraordinaires. Les douze arrondissemens n'ont pas tardé à être envahis, quoique à un degré différent. La rive gauche de la Seine et le quartier du Gros-Cailloux ont été particulièrement maltraités; les environs de la Bastille et tout le neuvième arrondissement ont aussi beaucoup souffert. Dès le quatrième jour de l'épidémie, on l'a vue paroître dans les villages environnans, et il n'est maintenant presque aucune localité, dans un rayon de plusieurs lieues, qui n'ait présenté un ou plusieurs cas de choléra. D'autres villes situées à une plus grande distance ont

Digitized by Google

aussi vu paroître le fléau oriental, et dans presque tous les cas, l'on a pu marquer le commencement de l'épidémie par des personnes arrivées de Paris ; tel a été le cas de Rouen, Versailles, Saint-Quentin, Meaux, Melun, Compiègne, etc. Les villes et villages situés sur les bords de la Seine au-dessous de Paris ont été presque tous infectés.

DATE DEPUIS LE COMMENCEMENT DE L'ÉPIDÉMIE.		NOMBRE JOURNALIER DES MALADES ET DES MORTS.						NOMBRE COLLECTIF POUR CHAQUE JOUR, DEPUIS LE COMMENCEMENT DE L'ÉPIDÉMIE.	
		Malades.			*Morts.*				
		hom.	fem.es	tot.	hom.es	fem.	tot.	Malad.	Morts.
1er jour.	Mars 26								
2d	27			16			5	16	5
3e	28								
4e	29			46			19	62	24
5e	30			112			36	178	60
6e	31			104			40	282	100
7e	Avril 1	128	73	201	46	21	67	483	167
8e	2	158	94	242	69	31	100	735	267
9e	3	193	124	317	91	36	127	1052	395
10e	4	218	85	303	63	45	108	1355	503
11e	5			470			168	1851	670
12e	6	335	174	509	165	77	242	2360	912
13e	7	479	238	717	181	106	287	3077	1199
14e	8	509	317	826	183	112	295	3903	1494
15e	9	633	387	1020	253	132	385	4923	1879
16e	10	598	387	985	212	144	356	5908	2235
17e	11	493	357	850	232	129	361	6758	2696
				6758			2696		

Le tableau ci-dessus montre les progrès journaliers de l'épidémie ; le nombre des malades qui, pendant le première semaine, avoit été de 483 dont 167 sont morts, s'est élevé dans la seconde semaine à 3420, dont 1327 sont morts ; le nombre journalier des malades, après avoir augmenté d'une manière effrayante jusqu'au quinzième jour de l'épidémie, époque où l'on en compta 1020, paroît diminuer dès lors. L'intensité de la maladie paroît aussi avoir atteint son maximum, et maintenant la gravité des cas est moindre que pendant les premiers jours de l'épidémie. La mortalité est moins forte à Paris que dans la plupart des villes où a paru le

Digitized by Google

choléra ; l'on avoit observé presque partout que plus de la moitié des malades succomboient, tandis que à Paris les morts ne forment que les quatre dixièmes des malades. La proportion des hommes aux femmes et de deux à un, c'est-à-dire que les femmes ont été la moitié moins sujettes à contracter le choléra ; ailleurs la proportion étoit différente, les deux sexes ayant été à peu près également atteints par le choléra-morbus.

La violence de l'épidémie et son apparition inattendue dans la capitale ont causé beaucoup de confusion pendant quelques jours ; les quatre hôpitaux qui avoient été désignés pour recevoir les cholériques, ne se sont point trouvés prêts, et ils eussent d'ailleurs été insuffisans ; aussi les malades ont-ils été transportés dans tous les hôpitaux, où des salles particulières leur furent réservées. L'on peut juger de l'encombrement de quelques-uns de ces établissemens par le tableau des entrées de l'Hôtel-Dieu qui a reçu le plus grand nombre des cholériques.

	Nombre des malades reçus.	*Nombre des morts.*
Le 26 mars.	1	
27	3	1
28	10	3
29	29	14
30	38	17
31	49	30
1er avril.	73	26
2	86	44
3	103	67
4	130	69
5	123	67
6	123	61
7	172	82
8	213	100
9	118	88
10	89	82
	1360	751

Digitized by Google

On voit dans ce tableau que l'Hôtel-Dieu a reçu jusqu'à 200 cholériques dans un seul jour, et que pendant une semaine il en a été admis journellement plus de cent. La proportion des morts aux malades est effrayante puisqu'elle forme les 0,77 ; tandis que le nombre des guéris, jusqu'au 10 avril, ne dépasse pas 135, c'est-à-dire un dixième des malades. Il est vrai que ces proportions ne sont que temporaires et que les guérisons iront en augmentant et les morts en diminuant.

Nous tiendrons nos lecteurs au courant des progrès de l'épidémie qui paroît devoir envahir la majeure partie de la France et du reste de l'Europe.

BOTANIQUE.

THE GENERA AND SPECIES OF ORCHIDEOUS PLANTS ; by T. LINDLEY. *London*, in-8°. Part. II, 1831. *Idem illustrated by drawings of* FRANCIS BAUER, petit in-fol. 1830.

La famille des Orchidées est une de celles dont le règne végétal se compose, qui mérite le plus d'intérêt par la beauté et la singularité des formes qui la caractérisent. Il n'est pas nécessaire d'avoir passé les premiers élémens de la botanique, pour savoir combien les orchis, le sabot de Vénus, et ces ophrys dont on a comparé les fleurs, tantôt à des abeilles ou à des bourdons, tantôt à des mouches ou à des papillons, diffèrent de toutes les plantes connues.

Digitized by Google

Les botanistes les plus consommés ont exercé leurs talens sur cette famille difficile, pour en reconnoître l'organisation réelle, en discerner les affinités, en établir la classification. Quoiqu'ils sussent tous que les Orchidées ont des rapports avec les Scitaminées, les Iridées et les Liliacées, ils le savoient plutôt par une sorte d'intuition générale que par une analyse raisonnée; et à vrai dire, il étoit peut-être impossible de bien comprendre l'organisation de ces plantes bizarres, de les décrire correctement, d'y retrouver toutes les parties qui composent réellement leur fleur, avant que les théories générales sur la structure uniforme des fleurs et sur leur symétrie eussent été bien étudiées.

Le botaniste moderne qui a le premier appelé l'attention des savans sur les Orchidées, au moins d'une manière digne d'être citée, est l'illustre Swartz, qui après en avoir vu un grand nombre dans les Antilles, fut frappé des différences singulières que les genres de ce pays présentent d'avec les nôtres, et proposa une classification des Orchidées déjà fort supérieure à celle de Linné. Après lui, Mr. Rob. Brown, qui avoit observé avec la sagacité qui le caractérise les Orchidées de la Nouvelle-Hollande, présenta de notables améliorations à la méthode de Swartz et s'éleva à des généralités justes et lumineuses sur l'ensemble de cette famille et sur son organisation. L. Cl. Richard reprit l'étude des Orchidées d'Europe, avec le talent d'observation et de dessin qui lui étoit propre; il en fit connoître la structure avec de grands détails, mais détruisit lui-même une partie de l'utilité de son travail par l'emploi d'une multitude de termes nouveaux, inutiles à la science, et dont le moindre inconvénient n'est pas de rompre toute

Digitized by Google

recherche d'analogie entre cette famille et ses voisines. Mr. du Petit-Thouars, qui avoit étudié les Orchidées de l'île de Bourbon avec son originalité ordinaire, en a publié des figures qui les font connoître assez bien, mais dont la classification et la nomenclature faisoient une exception embarrassante aux lois ordinaires de la botanique Enfin Mr. Ach. Richard a repris ce travail avec plus d'ordre et plus de précision, et a fait connoître un grand nombre de faits nouveaux.

Tels étoient les travaux sur lesquels Mr. Lindley pouvoit s'appuyer, lorsqu'il a commencé à s'occuper des Orchidées; il s'est trouvé placé pour cette étude générale mieux qu'aucun de ses devanciers. Chacun d'eux avoit spécialement observé les Orchidées d'une seule région; or les Orchidées de chaque pays ont une physionomie si particulière qu'il est difficile de se faire une idée juste de l'ensemble lorsqu'on a porté une attention trop exclusive sur l'un de ces groupes. Mr. Lindley étant directeur du Jardin de la Société d'Horticulture, celui du monde entier où l'on a réuni le plus d'Orchidées, en a vu à l'état de vie un nombre considérable provenant de tous les pays, et a pu, par conséquent, les comparer avec précision. A mesure que l'occasion s'en est présentée, il a publié dans le *Botanical Register*, dont il est Rédacteur, les figures et les descriptions des principales espèces qui se sont offertes à lui. Dès l'année 1826, il annonça son projet de se livrer à cette monographie importante, en publiant un petit écrit intitulé *Orchidearum Skeletos*, dans lequel il indiquoit la division de la famille en huit tribus rangées sous quatre divisions plus générales, et donnoit l'énumé-

Digitized by Google

ration des genres qui se rapportoient à chacune d'elles. Cet appel aux botanistes et aux voyageurs n'a pas tardé à produire ses fruits; de tous côtés il est arrivé à Mr. Lindley des Orchidées provenant de tous les pays du monde, et en 1830, il a pu reprendre son premier travail avec plus de soin et d'étendue. Il a commencé *les Genres et Espèces des Orchidées* sous une forme abrégée, mais complète dans sa concision. Le premier cahier comprend les Malaxidées, une des huit tribus indiquées dans le Skeletos. Elle se composoit alors de vingt genres; elle en compte maintenant quarante-deux: le nombre de ses espèces s'élève à 380, c'est-à-dire, à un plus grand nombre qu'on ne connoissoit d'Orchidées du temps de Linné. Le second Cahier qui vient de paroître, comprend les Epidendrées qui comprennent vingt-trois genres et 153 espèces. Les six autres tribus feront successivement l'objet d'autant d'opuscules séparés. Dans chacun de ces opuscules on trouve la phrase spécifique, la synonymie abrégée, la désignation de la patrie et quelques notes sur chaque espèce, les caractères essentiels des genres, des tribus et de leurs sous-divisions. Tout cela est impossible à extraire, car ce n'est autre chose que l'extrait méthodique et condensé d'un immense travail.

Chacun de ces opuscules se termine par un aperçu de la distribution géographique des espèces; et comme j'ai indiqué plus haut que les Orchidées des diverses régions sont plus différentes entr'elles qu'il n'est fréquent de le rencontrer entre les plantes d'une même famille, j'indiquerai ici le résumé abrégé de ces deux tableaux.

Digitized by Google

	Malaxidécs.	*Epidendrées.*
Europe	3	0
Sibérie et nord de l'Asie	2	0
Nord de l'Amérique septentrionale	4	2
Inde septentrionale et Népaul	56	8
Continent de l'Inde	44	5
Ceylan	24	4
Archipel indien	152	16
Chine	10	4
Japon	4	1
Nouvelle-Hollade	10	0
Iles de la mer du Sud	10	0
Amérique inter-tropicale	46	112
Amérique méridion. hors des tropiques	0	0
Afrique australe	0	0
Ile Maurice, etc.	26	2
Afrique inter-tropicale	9	0
Nord de l'Afrique	0	0

Dans le zèle avec lequel Mr. Lindley poursuit l'étude des Orchidées, il ne lui a point échappé que les descriptions les plus soignées sont loin de suppléer à l'utilité des planches, pour faire comprendre les formes et surtout les relations organiques de plantes si bizarrement construites; leur nombre ne permet pas de penser à publier des figures de toutes les espèces, peut-être même de tous les genres; de plus, il est facile de juger que quelques figures très-soignées feront mieux comprendre l'organisation réelle, qu'un plus grand nombre fait avec moins de ri-

Digitized by Google

gueur. Il a trouvé pour cela un véritable trésor auprès de lui. Mr. Francis Bauer, dessinateur allemand, établi depuis long-temps en Angleterre, a consacré une longue suite d'années à dessiner, avec un talent rare de peintre et de botaniste, toutes les Orchidées qui ont fleuri dans le Jardin de Kew. Ce n'est pas seulement l'ensemble de la plante qu'il a peint; mais il en a analysé la fructification avec art, il en a scruté l'anatomie interne à l'aide du microscope, de sorte que chacun de ces dessins offre l'histoire entière de la plante. J'ai vu jadis quelques-uns de ces dessins dans l'atelier de Mr. Bauer, et je ne saurois exprimer l'admiration qu'ils ont excitée en moi. Ce peintre habile, qui est animé de l'amour désintéressé de la science, a permis à Mr. Lindley de faire un choix dans cette collection, trop nombreuse pour être gravée toute entière, sinon par un gouvernement, et c'est ce choix que Mr. L. publie sous le titre de l'ouvrage in-folio cité en tête de cet article. Ces planches sont gravées sur pierre, méthode qui sans doute fait perdre beaucoup des traits fins et délicats de Bauer, mais qui par son économie a permis de faire l'entreprise de cette publication. Elle se composera de deux séries de planches, les unes relatives à l'organisation générales des Orchidées, les autres aux caractères particuliers des genres. Le premier Cahier contient sept planches de la première série et trois de la seconde. Nous engageons tous les amateurs de la botanique philosophique à les étudier avec soin. Nous souhaiterions aussi que ce premier essai encourageât les particuliers ou les gouvernemens, à faire publier les autres ouvrages inédits des frères Bauer. Il existe au British-Museum à Londres,

Digitized by Google

une collection de dessins de Francis Bauer, faits sous la direction de Sir Joseph Banks, qui représentent les maladies des blés à tous les degrés de leur développement avec une rare perfection. Il existe aussi à Vienne, dans le Musée Impérial d'Histoire Naturelle une suite de dessins ou de croquis faits à la Nouvelle-Hollande par Ferdinand Bauer, qui seroient extrêmement curieux à publier en tout ou partie, comme moyen d'éclairer la structure des végétaux de cette Flore extraordinaire dont Mr. Brown a fait connoître la variété. Puissent ces vœux d'un ami de la botanique trouver quelqu'appui dans ces deux villes auxquelles la science des fleurs a déjà de si grandes obligations !

D C.

MÉLANGES ET BULLETIN SCIENTIFIQUE.

PHYSIQUE.

Influence de la chaleur sur l'état électrique des corps. — Mr. Becquerel a publié dans les N^os^ de mars et d'avril 1831 des *Annales de Chimie et de Physique*, les deux premières parties d'un Mémoire dans lequel il présente un résumé de ses nombreux travaux sur l'électricité, en y ajoutant quelques considérations et observations nouvelles. Il a surtout en vue les changemens qui s'opèrent dans l'état électrique des corps, par l'action de la chaleur, du contact et des diverses actions chimiques, ainsi que les modifications qui en résultent quelquefois dans l'arrangement de leurs

Digitized by Google

parties constituantes. Après avoir insisté sur l'influence qu'exercent, depuis des siècles et sans interruption, sur les matériaux que renferme notre globe, les différens agens physiques à l'action desquels ils sont constamment exposés, et principalement l'état électrique dans lequel ils se trouvent par l'action de différentes causes, l'auteur passe à l'examen de ces causes.

La première dont il s'occupe et qui lui paroît être la plus simple, est la chaleur, dont il étudie l'effet sur les substances métalliques considérées séparément, ou en contact. Il s'est assuré par des expériences, que la chaleur est sans action sur le fluide électrique libre, tel que celui qui est renfermé dans une bouteille de Leyde, mais qu'il n'en est pas de même sur le fluide neutre, ou naturel, que la chaleur décompose en modifiant l'attraction réciproque des deux électricités, et en produisant par suite une recomposition des deux fluides rendus libres. Ainsi, quand un fil métallique, ou une suite de molécules métalliques liées entr'elles par la force d'aggrégation, est en contact avec une source de chaleur telle qu'un tube de verre porté au rouge, à l'instant où la chaleur commence à se propager, cette extrémité prend l'électricité positive, tandis que l'électricité contraire est chassée vers les molécules contiguës; mais chacune des molécules recevant de la chaleur de celles qui précèdent, la seconde molécule qui s'échauffe aux dépens de la première, prend à celle-ci l'électricité positive et lui donne de l'électricité négative; ainsi de suite pour les autres. Il en résulte une suite de décompositions et de recompositions du fluide neutre, tant que dure l'élévation de la température. Ce fait principal, appuyé par des expériences nombreuses et délicates, fournit une explication simple et facile des courans thermo-électriques; car si l'on suppose le fil métallique dont nous venons de parler, placé de manière à faire partie d'un circuit dans lequel se trouve un galvanomètre, la suite de décompositions et recompositions électriques qui ont lieu dans toute son étendue, donnera naissance à un courant allant dans le circuit extérieur au fil, de l'extrémité froide à la chaude, et dans le fil même, de la chaude à la froide.

Il suit de là que, lorsqu'on chauffe une portion d'un fil homo-

Digitized by Google

gène formant un circuit fermé, parfaitement identique dans toutes ses parties, il n'y a pas de courant sensible, parce que la propagation de la chaleur ayant lieu également des deux côtés de la partie chauffée, il en résulte deux courans allant en sens contraire, et qui étant d'une intensité parfaitement égale se neutralisent mutuellement. Mais, si un obstacle quelconque, tel qu'un nœud, ou un défaut d'homogénéité dans le fil, rend la propagation de la chaleur plus difficile dans un sens que dans l'autre, aussitôt l'un des courans devient plus fort que l'autre, et il en résulte un courant sensible d'une intensité égale à la différence d'intensité des deux courans élémentaires inégaux. Il en sera de même, si au fil homogène on substitue deux fils, ou pièces métalliques, de nature différente, attachées ou soudées ensemble par une de leurs extrémités, et communiquant par l'autre au fil d'un galvanomètre. En chauffant le point de contact de ces deux métaux hétérogènes, on détermine dans chacun d'eux un courant qui parcourt le circuit dans un sens différent; et si ces deux courans sont de force égale, comme c'est presque toujours le cas, on obtient un courant sensible, dirigé dans le même sens que le plus fort des deux courans élémentaires, et égal à leur différence. Le pourvoir thermo-électrique des métaux, ou leur faculté de donner naissance, lorsque la chaleur s'y propage, à des courans électriques plus ou moins forts, paroît dépendre de leur pouvoir rayonnant pour le calorique et avoir aussi quelques rapports avec leur chaleur spécifique.

Nous renvoyons pour ces détails aux Mémoires mêmes de Mr. Becquerel, où l'on trouvera aussi l'exposition des anomalies que présentent quelques métaux dans lesquels le courant suit, chez les uns dans tous les cas, et chez les autres seulement à certaines températures, une direction différente de celle qu'elle suit généralement dans la plupart d'entr'eux. Ainsi, par exemple, dans le zinc, le fer et l'antimoine, les courans, ainsi que l'avoit déjà observé Mr. Nobili, vont du froid au chaud, tandis que dans le platine, l'or, le cuivre, et la plupart des autres métaux, ils vont du chaud au froid. Ces changemens ne sont point dus à une action chimique, puisqu'ils ont lieu aussi bien lorsque ces métaux sont placés dans

Digitized by Google

l'huile, que lorsqu'ils sont exposés à l'air. L'auteur pour expliquer ces différences distingue les métaux électro-négatifs de ceux qui sont électro-positifs. Dans les premiers la chaleur, dont l'action est toujours d'augmenter la tendance négative, exalte le pouvoir électro-négatif, c'est-à-dire la faculté de conserver l'électricité négative, quand ils sont en contact avec d'autres corps; il en résulte que, lorsqu'on pose l'extrémité chaude sur l'extrémité froide, les deux surfaces étant séparées par une couche d'oxide ou tout autre obstacle conducteur, il se produit un courant qui va de la première à la seconde. Avec les métaux électro-positifs, comme la chaleur diminue semblablement leur tendance positive avant de les rendre négatifs, les courans vont en sens inverse.

Nous ajouterons encore une remarque importante faite par l'auteur, c'est que dans les circuits composés de deux métaux, l'effet est toujours le même, que ces deux métaux soient immédiatement en contact, ou séparés par un métal quelconque, bon ou mauvais conducteur, pourvu que l'une des extrémités de chacun soit élevée à la même température. Ce fait vient à l'appui d'autres considérations, pour prouver que dans les courans thermo-électriques chaque métal agit, ainsi que nous l'avons déjà exposé plus haut, d'une manière indépendante, et que ces courans résultent, non des actions qui ont lieu au contact des deux métaux, mais bien de celles qui se manifestent à l'extrémité de chacun d'eux, en raison de la température qu'elle possède, et quel que soit le métal interposé entr'eux.

MINÉRALOGIE.

Remarques sur l'isomorphisme. — On sait que Mr. Mitscherlich a découvert que dans un sel donné, on pouvoit remplacer quelquefois, en totalité ou en partie, la base par une autre base, l'acide par un autre acide, sans altérer sa forme cristalline primitive. Il a appelé *isomorphes* les corps capables de se remplacer ainsi mutuellement, et a remarqué que ces corps isomorphes, lorsqu'ils sont isolés et qu'ils cristallisent, donnent ordinairement des cristaux

Digitized by Google

semblables pour la forme et très-rapprochés pour les angles. Enfin il a observé que ce qui caractérisoit ces corps isomorphes, c'étoit de renfermer le même nombre d'atomes unis de la même manière. Mais les variations singulières que l'on rencontre dans les cristallisations de certains corps simples, tels que le soufre, et dans le rôle que jouent d'autres corps composés, qui, tels que la chaux, sont isomorphes, tantôt avec une substance, tantôt avec une autre, ont conduit Mr. Mitscherlich à supposer que ces variations tiennent à une altération dans les rapports des molécules; d'où il conclut que le même nombre d'atomes, pourvu qu'ils soient combinés de la même manière, produit la même forme cristalline, que par conséquent cette forme est indépendante de la nature des atomes, et qu'elle est déterminée par leur nombre et par leur position relative.

Dans un mémoire inséré dans le Nnméro de septembre 1831 du *Philosophical Magazine*, Mr. Brooke vient combattre la théorie de l'isomorphisme, telle que nous venons de la rappeler en peu de mots. Il montre d'abord que, dans beaucoup de cas où les formes cristallines devroient être exactement lès mêmes d'après la théorie de l'isomorphisme, il y a des différences très-sensibles dans les angles de ces cristaux; ainsi quoiqu'il semble résulter de plusieurs observations, que la baryte, la strontiane et l'oxide de plomb doivent être isomorphes, cependant, parmi les sels que l'on peut former avec ces bases et un même acide, il y en a qui, quoique présentant la même forme cristalline, ne présentent pas cependant des faces inclinées sous le même angle; tels sont en particulier les sulfates et les acétates. Il faut cependant observer que la différence entre les angles qui mesurent l'inclinaison des faces de ces cristaux, ne s'élève pas au-dessus de deux ou trois degrés, du moins dans les exemples que cite l'auteur. D'autres objections sont tirées des différences que présentent dans leur composition, et non dans leur forme cristalline, l'amphibole, le pyroxène et le grenat, et de l'influence que peut exercer en général la présence accidentelle de matières étrangères à celles qui forment réellement et uniquement les élémens constitutifs du corps. L'auteur montre, par l'exemple

Digitized by Google

de la cristallisation du grès de Fontainebleau, que cette influence est souvent nulle, puisque, malgré la présence d'une grande quantité de silice, les cristaux ont la forme de ceux du carbonate de chaux. Il insiste avec beaucoup de détails sur la difficulté d'expliquer toutes ces anomalies dans la théorie de l'isomorphisme. Nous ne pouvons le suivre dans cette partie de son travail, non plus que dans l'examen auquel il se livre de la théorie de l'isomorphisme, considérée dans ses rapports avec celle des atomes; nous nous bornerons à citer encore l'une de ses principales objections, qui est puisée dans toutes les exceptions que l'on trouve au principe qu'il existe un rapport fixe entre la forme cristalline d'un minéral et la figure de ses molécules constituantes. Nous ne nous arrêterons pas à celle qu'il tire de l'exemple du soufre qui, suivant les circonstances dans lesquelles s'opère sa cristallisation, prend des formes différentes; nous en avons déjà parlé en commençant, et nous avons vu comment on pouvoit en tenir compte. Mr. Brooke cite encore l'argent, le cuivre et le bismuth, dont la forme cristalline est un cube pour tous les trois, et dont les sulfures ne cristallisent point cependant de la même manière. Les sulfures d'argent et de plomb sont l'un et l'autre des cubes; l'argent et le plomb devroient donc être isomorphes, et cependant le chlorure d'argent est un cube et celui de plomb un rhomboëdre prismatique.

Sans affirmer que la théorie de l'isomorphisme soit encore à l'abri de toute objection, il nous semble que l'auteur du Mémoire dont il est ici question, n'est pas fondé dans toutes les siennes, et qu'en particulier il a omis de tenir compte du *nombre* des atomes qui entrent dans telle ou telle combinaison, circonstance aussi importante que leur *nature*. Peut-être aussi a-t-il attaché trop d'importance à de légères différences entre la grandeur des angles des cristaux tels que la théorie les indique et tels que l'expérience les donne. Au reste nous renvoyons au Mémoire original les lecteurs qui désireroient de plus amples détails, nous proposant, ainsi que nous l'avons déjà annoncé, de revenir sur ce sujet, quand auront paru les volumes du *Traité de Chimie* de Berzélius, dans lesquels doit se trouver l'exposition complète de la théorie de l'isomorphisme présentée par Mr. Mistcherlich lui-même. A. D.

Digitized by Google

HISTOIRE NATURELLE.

Lehrbuch der Naturgeschichte ; *von* CARL-JULIUS PERLEB. 2 vol. in-8°, Ire Partie. *Fribourg en Brisgau* 1831. — Le premier volume de cet ouvrage est consacré à la botanique, le second à la zoologie. Il n'a encore paru que la première moitié de ce second volume ; elle contient les généralités et l'histoire des *Invertébrés*. La première partie est destinée à donner quelques notions générales sur la composition chimique des corps organisés, sur les élémens organiques du règne animal, sur les principaux organes, sur la vie, etc. La seconde partie traite de la zoologie spéciale ; l'auteur commence par indiquer les principaux systèmes suivis en zoologie, savoir ceux de Linné, de Cuvier, de Nitsch, etc. ; il ne cherche pas à établir de nouvelles classifications, mais il se borne à suivre pour les grandes divisions Nitsch et Schulze, et pour les coupes inférieures, Cuvier, Latreille, etc. Sa première division est celle des *Animalia contractilia*, qui comprend les Mollusques et les Zoophytes de Cuvier. Elle forme cinq classes : les *Radiata* (Acalèphes et Echinodermes), les *Protozoa* (le reste des Zoophytes), les *Annulata* (Anélides), et les *Palliata* (Mollusques). Sa seconde division est celle des *Articulata* (Articulés sauf les Anélides). La classification qu'il admet pour cette division diffère peu de celle admise par Latreille. Mr. Perleb donne ensuite les caractères des genres et l'indication de quelques espèces. Il ne paroît pas avoir eu pour but d'établir des rapports, ni des faits nouveaux ; et même son énumération des genres et des espèces est loin d'être complète. Cet ouvrage doit donc être plutôt considéré (ainsi que son titre l'indique) comme un manuel élémentaire, que comme un traité complet de zoologie. F.-J. P.

ZOOLOGIE.

Saggio di una distributione metodica de gli animali vertebrali, di CARLO-LUCIANO BONAPARTE, *Principe di Musignano*. 1 vol. in-8°. *Rome* 1831. — Cet ouvrage est un complément aux observa-

Digitized by Google

tions du même auteur sur la seconde édition du Règne Animal de Mr. Cuvier (Voyez le N° d'octobre). Il comprend les Mammifères, les Oiseaux et les Reptiles. C'est seulement un tableau méthodique, où sont énumérés les genres, familles, ordres, etc. Les genres sont simplement indiqués avec le nombre des espèces connues dans chacun. Les divisions supérieures ont de plus une courte phrase caractéristique. Voici quel est le système de l'auteur. Il divise les Mammifères en deux sous-classes, les *Quadrupeda* et les *Bipeda*. Les *Quadrupeda* comprennent neuf ordres; 1° les *Primates*, qui forment deux tribus, dont la première renferme l'Homme et la seconde les Quadrumanes; 2° les *Cheiroptera*; 3° les *Feræ* qui correspondent aux Insectivores, Plantigrades et Digitigrades de Mr. Cuvier; 4° les *Pinnipedia*, qui sont les Carnassiers amphibies; 5° les *Marsupialia*; 6° les *Glires* (Rongeurs); 7° les *Bruta* (Edentés sauf les Monotrèmes); 8° les *Pecora* (Ruminans); 9° les *Belluæ* (Pachydermes). Enfin la sous-classe des *Bipeda* forme un ordre unique, les *Cete* (Cétacés). L'auteur érige les *Monotrèmes* en classe distincte, et la partage en deux ordres qui correspondent aux Echidnés et aux Ornithorhinques. Sa classification des Oiseaux s'éloigne peu, dans les grandes divisions, de celle de Mr. Cuvier. La même chose a lieu pour les Reptiles qui forment les quatre ordres admis généralement. Mais dans ces deux classes les familles dans lesquelles se subdivisent les ordres, présentent des différences assez notables qu'il seroit trop long d'énumérer ici. En résumé l'ouvrage du Prince de Musignano est recommandable par l'ordre qui y règne; et l'énumération des genres établis par les divers auteurs paroît très-complète. F.-J. P.

TOPOGRAPHIE.

Carte du Duché de Savoie et des vallées qui l'avoisinent, dédiée au Duc de Richmond par Paul Chaix. *Goodwood* 1831. Se vend à Londres chez J. Wyld, Charing-Cross, à Paris chez Piquet, à Genève chez Briquet et Dubois, rue du Rhône. — La

Digitized by Google

Hollande et la Pologne sont les premiers pays sur lesquels la topographie moderne s'est essayée. On ne doit pas s'en étonner si l'on considère combien la nature plate du sol y favorisoit les opérations de cette science. Ce n'est qu'à mesure qu'elle s'est perfectionnée qu'on en est venu à représenter des pays d'un aspect fortement accidenté.

La Savoie en particulier à dû offrir des difficultés de tout genre au premier qui a voulu débrouiller le cahos de ses montagnes et les projeter sur le papier. Cependant ses Souverains, qui ont toujours été animés d'un goût particulier pour la topographie, n'ont épargné, ni soins, ni dépenses, pour avoir de bonnes cartes de cet intéressant pays. Mad. Royale fit publier par Borgognio une carte des états de la Maison de Savoie, en 25 feuilles, dont deux ou trois sont consacrées au Duché. Cette carte a été gravée de nouveau à Londres par Dury, en 1763. Neuf ans plus tard, on chercha, en retouchant les cuivres, à corriger les parties basses; mais on laissa subsister les erreurs nombreuses qui affectent les montagnes, où du reste l'on n'a indiqué que fort peu de localités. Des réductions de cette carte furent publiées à Rome par Rossi, mais sans corrections; il en fut de même en France.

Dans l'histoire des campagnes de Maillebois en Italie, publiée en 1775, on trouve sur le Comté de Nice, la rivière de Gênes et le Milanais, une suite de belles cartes qui pourtant ne sont pas toujours exactes; mais la manière dont la Savoie s'y trouve représentée prouve qu'elle n'est là que comme partie accessoire. Elle est mieux traitée dans la collection de Chauchard, bien que l'échelle soit trop réduite, et qu'il s'y trouve des fautes de nomenclature dont le nombre s'est accru dans la copie qui en a été faite en Angleterre. Mallet, dans sa carte de la Suisse Romande, en quatre feuilles, a donné une partie du Chablais, qui n'est point sans mérite.

La Savoie occupe deux feuilles de la nombreuse collection des cartes de l'Italie par Bacler d'Albe. Ce savant ingénieur avoit passé quelques années à Sallenche; mais ce séjour ne fut pas aussi favorable à la Savoie sous le rapport topographique que sous le point de vue pittoresque.

Digitized by Google

La manière dont les frontières de la Savoie nous sont offertes dans la collection des Départemens de la France appelée *Atlas national*, fait honte à une époque aussi moderne. Lorsqu'aux autres cartes on ajouta celle du Département du Mont-Blanc, on corrigea quelques-unes des fautes dont le trait fourmilloit; les montagnes y furent en partie tracées d'après leur projection horizontale, mais avec une grande négligence; car l'œil ne peut y distinguer la différence de hauteur du Mont-Blanc et de plusieurs montagnes du troisième ordre. Tel endroit n'offre dans la nature qu'un entassement de roches, qui, sur ces cartes, paroît aussi propre à la mesure d'une base trigonométrique que la route de Rivoli à Turin.

Enfin, en 1802, le Dépôt de la Guerre confia à des officiers de mérite la tâche difficile de lever le Piémont, la Savoie et les autres parties de l'Italie que la victoire venoit de mettre au pouvoir des Français. Mr. Raymond, dans une carte des Alpes de douze feuilles environ, qui comprend, outre le Milanais et les possessions continentales de la Maison de Savoie, une partie des frontières de la Suisse et de la France, a donné le résultat de ces travaux importans. Cet ouvrage dont l'exécution est fort belle, est sur une échelle ($\frac{1}{200000}$) qui a permis d'y représenter avec soin une foule de détails topographiques; mais il est très-volumineux pour les voyageurs, et d'un prix au dessus de la portée du plus grand nombre des amateurs. D'ailleurs les limites des provinces dont se compose la Savoie, n'y sont pas tracées, et à côté de sa partie méridionale traitée avec le plus grand soin, la nudité de la partie septentrionale est frappante.

Tels sont sans doute les motifs qui ont engagé Mr. Chaix à entreprendre une carte de la Savoie; il a jugé avec raison que, si jusqu'ici on avoit beaucoup fait pour la topographie militaire de ce pays, on ne s'étoit guère occupé des besoins du voyageur et du simple amateur, et c'est pour remplir ce vide qu'il vient de publier à Londres la nouvelle carte que nous annonçons. Son échelle, moitié de celle de Mr. Raymond, ne lui a pas permis d'indiquer les forêts qui couvrent le flanc des montagnes; mais il a du moins obtenu le précieux avantage de renfermer dans le cadre portatif d'une seule

Digitized by Google

feuille de 20 pouces de hauteur sur 18 ½ de largeur, le Duché de Savoie, avec le bassin du Léman, une portion de la chaîne du Jura, les parties les plus intéressantes du Dauphiné, la route du Grand St.-Bernard, et celle de Suze à Turin. Il a adopté la projection plane, dont les erreurs sont presque inappréciables dans un pays qui n'est pas d'une grande étendue, en prenant pour terme moyen l'écartement de deux méridiens consécutifs, à la latitude de 46°. A l'exemple de Keller, il a indiqué par des signes, tant en France et en Suisse, qu'en Savoie et en Piémont, les châteaux existans, ceux qui sont en ruines, les anciens monastères, les grottes, les cascades, les mines, les sources minérales, les champs de bataille, les relais de poste, les routes et les chemins, la hauteur de plus de 200 pics, lacs, cols et lieux habités, les forges, les fonderies, etc. L'examen attentif des parties que nous connoissons pour les avoir parcourues, nous a bien fait découvrir quelques légères omissions, quelques irrégularités dans la direction de certaines vallées, celle de Bagnes par exemple; mais ce sont de petits défauts, inévitables dans une première édition, et qui disparoîtront dans les suivantes, à mesure que ces contrées seront mieux connues, et que les amateurs d'excursions, dirigés par ce nouveau guide, auront exploré les vallées peu visitées, traversé les cols peu fréquentés, ou suivi des sentiers nouveaux. Toutefois, telle qu'elle est, cette carte mérite toute la confiance des voyageurs. La gravure confiée à un artiste anglais, est très-soignée; les détails sont aussi nettement rendus que le permettoit la nature montagneuse du pays, et nous croyons être l'organe de tous ceux qui, par leur vocation, ou par leurs goûts, seront appelés à en faire usage, en témoignant ici leur reconnoissance à l'auteur.

Cette carte est accompagnée d'une notice imprimée, de 56 pag. in-8°, contenant des renseignemens historiques et statistiques sur la Savoie. On y trouve la division, l'étendue et la population de ce pays, son état civil, judiciaire, ecclésiastique, industriel et scientifique, ses mines et ses eaux minérales, la liste des hommes remarquables auxquels il a donné naissance, l'indication de ses antiquités, et un précis très-concis de son histoire militaire.

Digitized by Google

HORTICULTURE ET AGRICULTURE.

1) *Notes sur les Dahlia des jardins*, extraites d'une lettre de Mr. WALLNER à Mr. De Candolle. — Il est très-probable que les Dahlia des jardins sont des hybrides des *D. Superflua* et *D. Frustranea*, car on obtient toutes les années, par les semis, des plantes qui appartiennent à l'une ou à l'autre de ces espèces. J'ai l'habitude de semer dans des pots séparés les graines de chaque plante, et quelquefois celles d'un seul fruit. Il m'a semblé que la couleur des fleurs de la plante qui a fourni les semences, a peu d'influence sur la couleur de ses produits.

Voici ce que j'ai cru remarquer:

1° Le blanc donne les couleurs, rose, lilas, violet, pourpre, blanc, et *vice versâ*.

2° Le rouge donne, brun, amaranthe, ponceau, écarlate, orangé, jaune, et *vice versâ*.

3° Le jaune donne plus de jaune, mais plus rarement le brun; il donne très-souvent le violet.

4° Un fruit provenant de fleurs de couleur écarlate, m'a donné toutes les couleurs, excepté le blanc et le lilas tendre.

La forme et la disposition des tiges varient à l'infini; elles sont serrées, étalées, rameuses, lisses, glauques, polies, poilues, etc., et de toutes couleurs. Un de mes correspondans de Hesse-Cassel, Mr. Weller, m'a envoyé des feuilles de Dahlia beaucoup plus noires que celles du *Fagus atropurpurea*. Les fleurs, si grandes, si pleines, si belles, d'une si grande variété de Dahlia, me semblent être le produit de plusieurs fleurs réunies dans un calice commun et soudées ensemble. On le voit souvent dans toutes les périodes de soudure, et quelquefois les pédoncules sont formés en faisceaux de deux à cinq, que l'on peut très-bien compter.

Les Dahlia nains très-pleins donnent rarement des semences; mais j'en ai recueilli un peu l'automne dernier. Quelques fruits étoient verts. Je les ferai planter à part, pour observer l'influence de la maturité sur les fleurs.

Digitized by Google

Il sera très-difficile de connoître les causes qui peuvent influer sur la couleur des fleurs; car il arrive souvent que la même tige, la même branche donnent des fleurs de couleurs différentes. Cependant je n'ai pas remarqué qu'il y eût d'autres variations que les suivantes :

1° Sur une tige de fleur blanche, on voit quelquefois une ou plusieurs fleurs lilas.

2° Les fleurs à fond blanc varié, ou panaché de rose et de lilas, donnent des fleurs toutes roses, ou lilas.

3° Les fleurs d'un blanc pur prennent ordinairement une teinte rose légère le second ou troisième jour après l'épanouissement.

4° Sur les plantes à fleurs jaunes on trouve souvent des fleurs violet, ou pourpre; quelquefois les fleurs sont, une moitié violette une moitié jaune, etc.

5° Les fleurs à fond violet, pourpre, lilas, etc., ne prennent jamais de fleurs jaunes; très-rarement on trouve des fleurs de couleur blanche sur les plantes de cette série de couleurs.

6° Les plantes à fleurs jaunes se teignent, ou se varient quelquefois de couleur orangée ou écarlate.

7° Les plantes à fleurs rouge vif, ou écarlate, prennent quelquefois des fleurs à bandes jaunes, ou même toutes jaunes, etc.

8° Les plantes entières changent quelquefois de couleurs d'une année à l'autre; mais cela n'a lieu que sur les couleurs, pourpre, brun et amaranthe; elles tendent à prendre des nuances plus claires, c'est-à-dire à revenir à leur couleur primitive, le *violet pourpré.*

Ce que les horticulteurs nomment dégradation, n'est qu'un effort de la nature pour ramener la plante à son type primitif.

---

2) *Manière d'élever des champignons sans employer de blanc;* par Daniel Pelhan. — Les époques convenables pour faire des couches à champignon sont, pour en avoir en hiver, le commencement de juillet, au printems celui de décembre, en été celui de mars. Lorsqu'on veut en avoir en hiver, il faut établir un hangar exposé au midi et adossé contre un mur, ou une terrasse. Ce hangar

Digitized by Google

servira d'abri à une fosse de trois pieds de creux sur quatre de large, et d'une longueur proportionnée aux besoins; vingt-cinq à trente pieds de long suffisent pour une nombreuse famille. On établira une cheminée qui doit être voisine de la couche, mais isolée d'elle, et en faire le tour de manière à la chauffer légèrement. Lorsqu'on couvrira la couche, pour l'hiver, de paille, ou de fumier, on couvrira aussi le conduit de chaleur pour concentrer celle-ci sur la couche. Ces couches peuvent aussi en hiver être placées dans une cave sèche, ou en été dans un hangar adossé contre une écurie.

Lorsqu'on voudra faire une couche pour l'hiver, on se procurera à la mi-juin douze ou quinze voitures de litière fraîche (pour une couche de vingt-cinq pieds de long); on la mettra en tas à l'abri de la pluie et de l'eau, pendant huit ou dix jours. On prendra quatre tombereaux de tannée fraîche, dont on fera un tas à couvert qu'on laissera ainsi une douzaine de jours; et pour avoir le fumier et la tannée ensemble en fermentation, on préparera la tannée quatre jours avant la litière. Au cinquième jour on la remuera et on la retournera; le tan, quand il aura jeté sa première chaleur, sera bon à employer; on aura recueilli dans l'intervalle des deux opérations du crottin de cheval, entier, sec et dégagé de paille; on l'étendra sur une épaisseur de deux pouces, dans le lieu le plus aéré et le plus sec du hangar.

Tout étant ainsi disposé, on mettra dans la fosse un lit de fumier de deux pieds d'épaisseur, étendu également et foulé sans marcher dessus, puis par dessus un lit de tan de quatre pouces, puis un lit de fumier d'un pied, un second lit de tan de deux pouces, et un lit épais de six pouces du fumier le plus court du tas, qu'on aura soin de secouer avant de le placer.

Cette couche jettera une douce chaleur au bout de quinze jours; alors on étendra dessus deux pouces de tan, et sur le tan un lit de crottin de cheval de quatre pouces, en ayant soin de le briser le moins possible; on le recouvrira d'un pouce de fumier très-court. La couche restera ainsi cinq à sept semaines et prendra une chaleur modérée analogue à celle du lait chaud; alors on la recouvrira d'un

Digitized by Google

terreau très-fin, composé de deux parties de fumier bien consommé et criblé, et de deux parties de terre bonne et légère; le lit de terreau sera épais de trois pouces et demi; on ne l'arrosera point avant d'y avoir vu naître des filamens blancs, ce qui arrive d'ordinaire au bout de quatre semaines; alors on l'arrosera légèrement une fois par semaine. Trois ou quatre semaines après l'apparition des filamens, on verra naître les champignons; il faudra alors arroser plus souvent mais toujours peu à la fois. Une pareille couche produit pendant huit mois, ou même un an. Les champignons naissent sous la forme d'un bouton blanc : c'est le moment où on doit les cueillir; plus l'on tarde et moins ils sont délicats.

(*Ann. de l'Instit. Hortic. de Fromont* 1831. Vol. III, p. 23.)

---

3) *Sur la culture de la betterave et la fabrication du sucre*; extrait d'un rapport sur l'Agriculteur-Manufacturier de Mr. DUBRUNFAUT, lu à la Société d'Agriculture de la Seine-inférieure par Mr. Girardin. — Dans l'année 1829-1830 près de deux cents fabriques ont travaillé en France à la fabrication de neuf à dix millions de kilogrammes de sucre de betterave; on estime que dans l'année 1830-1831 deux cent dix-huit fabriques ont dû être en activité Cette fabrication s'établit dans les fermes comme accessoire de la culture, et peut même s'introduire avec profit dans des fermes de médiocre grandeur, où l'on travailleroit soixante-quinze à cent mille kilogrammes de racines. On conseille de faire, dans les villages dont le terrain convient à cette culture, des établissemens communaux, analogues aux fruitières de Suisse, où les petits cultivateurs apporteroient leurs racines, où l'on fabriqueroit le sucre en commun et où l'on partageroit le marc destiné à la nourriture hivernale des bestiaux.

L'identité du sucre pur de betterave et de canne est aujourd'hui démontrée sous le rapport chimique : la différence que l'opinion y met encore quelquefois tient, 1° au souvenir d'une époque où la fabrication du sucre de betterave étoit moins perfectionnée, 2° à ce que l'on compare des sucres à divers degrés de raffinement, et notamment à ce que le sucre léger raffiné, à grains fins, sucre moins, à volume égal, que le sucre compact et à gros grains. Il reste

Digitized by Google

cependant dans tous les sucres un peu de mélange de matières étrangères, et elles donnent le moyen de reconnoître leur origine. Mr. Dubrunfaut indique deux procédés pour y parvenir : 1° L'on fait chauffer de l'acide nitrique à 25° sur le sucre, jusqu'à cessation de vapeurs rutilantes; si après cette opération la liqueur présente un précipité blanc qui s'agglomère au fond du matras, on peut affirmer que le sucre est de betterave; ce précipité est de l'oxalate de chaux qui ne se trouve pas mêlé au sucre de canne. 2° On verse quelques gouttes de sous-acétate de plomb dans les sucres dissous dans l'eau distillée; il y a formation de combinaisons insolubles de l'oxide de plomb avec les matières étrangères au sucre; elles sont toujours plus abondantes dans le sucre de betterave que dans celui de canne; elles se précipitent au bout de quelques heures de repos dans la solution de sucre de betterave, et restent suspendues dans celle de canne.

En général, on a remarqué que les racines qui végètent en plus grande partie hors de terre, donnent un sucre moins bon que celles qui pivotent et sont bien enterrées, que celles qui naissent sur un terrain trop fumé avec des engrais animaux poussent mieux en feuilles, mais donnent par leurs racines un suc moins riche en sucre et plus abondant en mucilage, et que les terrains calcaires paroissent mieux convenir que tous les autres à la betterave cultivée pour son sucre. L'année 1829, dont l'automne a été très-pluvieuse, a cependant, contre l'opinion reçue, donné un produit en sucre égal aux années ordinaires.

Les mélasses de betterave ont été employées avec succès à la nourriture des bestiaux, en les mélangeant avec de la paille hachée, comme on le fait aux colonies pour celles de canne. Mr. Mathieu de Dombasle conserve les pulpes de betterave comme on fait des drèches de brasserie, en les déposant et en les tassant fortement dans des silos de terre argileuse et bien clos.

On a tiré parti des betteraves près de Valenciennes, pour faire une sorte de café avec les racines trop petites pour être rapées et qu'on mélange avec celui de chicorée. Mr. Verdun fabrique

Digitized by Google

avec le suc de betterave une confiture commune qui se livre au commerce en concurrence avec le raisiné.

Lorsqu'on cultive les betteraves en pépinières, on les transplante au moyen d'un plantoir semblable à celui dont on se sert pour le colza ; mais la plupart des cultivateurs préfèrent les semer en place. Quelques-uns mouillent les graines pendant douze heures avant de les semer ; mais il faut être averti que toutes les graines (1) surnagent à l'eau, quoique parfaitement bonnes. (*Journal d'Agriculture de l'Ain*, juillet, 1831).

ANNONCE.

LIBRAIRIE ESPAGNOLE DE M. BOSSANGE PÈRE, RUE RICHELIEU N° 60.

On désiroit depuis long-temps voir se former à Paris un établissement exclusif et complet de librairie espagnole, où l'on pût se procurer facilement et à des prix raisonnables, les ouvrages publiés à Madrid et dans les provinces de la péninsule. Mr. Bossange père vient de réaliser ce projet et d'ouvrir une librairie espagnole, dont il a confié la direction à MM. Salva père et fils, déjà très-connus par leurs connoissances dans cette partie. On trouvera dans cet établissement un assortiment complet de littérature

(1) C'est que ce qu'on appelle graine dans la betterave, est un véritable fruit membraneux et monosperme, et que la légèreté du péricarpe soutient sur l'eau la graine qu'il renferme. (R.)

Digitized by Google

ancienne et moderne ; on se chargera de faire venir d'Espagne dans le plus bref délai, les ouvrages qu'on pourroit demander et qui ne se trouveroient pas dans l'établissement au moment de la demande.

Le catalogue sera remis gratis aux personnes qui le demanderont.

ERRATA *pour le Cahier de février* 1832.

Page 158, lig. 5. 3,735. *lisez* 3,725.
— 159, — 24 et 25. d'acide carbonique, *lisez* d'oxigène.
— 162, — 20. 1,04, *lisez* 2,04.

Digitized by Google

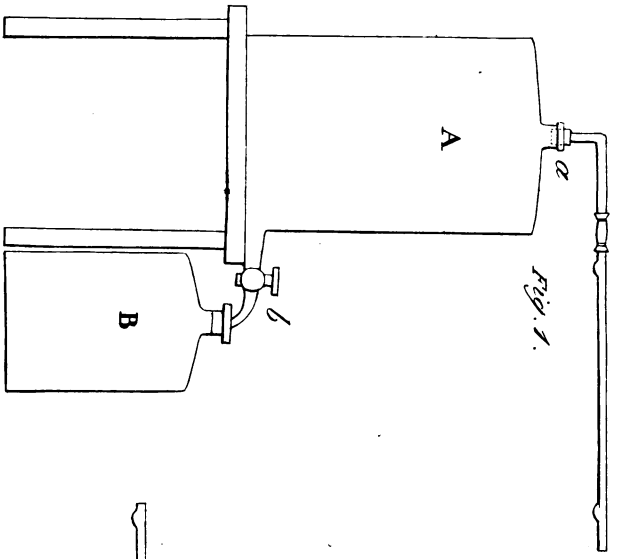


Fig. 1.

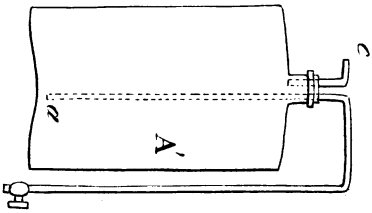


Fig. 2.

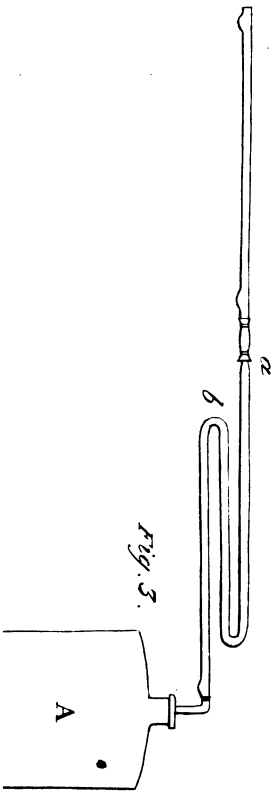


Fig. 3.

Digitized by Google

Digitized by Google

RVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

soit 1278 toises au-dessus de la mer, aux mêmes heures

ÉVRIER 1832.

	Maxim.	HYGROMÈTRE A CHEVEU. 9 h. m.	Midi.	3 h.	9 h. du s.	PLUIE OU NEIGE EN 24 H.	GELÉE BLANC. OU ROSÉE.	9 h. m.
x.	deg. dix.	degrés	degrés	degrés.	degrés.			
2	− 7, 0	96	93	94		n. po. 10	—	s.o. 3
5	2, 2	98	95	96		4	—	s.o.
0	2, 0	99	96	97		—	—	s.o.
2	6, 2	100	89	86	88	—	—	N.E.
0	0, 1	80	77	75	82	—	—	N.E.
4	2, 0	86	82	77	88	—	—	s.o.
9	1, 4	80	84	85	86	—	—	s.o.
8	2, 0	79	76	74	78	—	—	s.o.
5	2, 9	92	90	88	86	—	—	s.o.
7	4, 6	90	86	84	98	—	—	N.E.
5	6, 0	91	89	90	95	14	—	s.o.
9	6, 0	96	94	93	98	8	—	s.o.
0	4, 1	90	86	84	89	—	—	N.E.
2	4, 3	89	84	83	83	—	—	N.E.
5	1, 4	76	75	78	80	—	—	N.E.
2	11, 0	80	84	83	86	—	—	s.o. 2
1	7, 0	90	86	88	93	—	—	s.o.
8	6, 1	80	78	78	85	—	—	s.o.
5	7, 2	86	83	87	90	—	—	s.o.
1	0, 9	80	77	76	78	—	—	s.o.
2	2, 8	70	68	68	75	—	—	s.o.
3	+ 1, 0	79	67	77	78	—	—	s.o.
6	0, 3	86	82	80	84	—	—	s.o.
4	3, 0	83	79	78	80	—	—	N.E.
1	− 2, 0	79	80	82	80	—	—	N.E.
9	2, 1	87	84	81	84	—	—	s.o.
2	0, 5	80	78	77	78	—	—	s.o.
1	+ 1, 8	76	75	75	77	—	—	s.o.
1	1, 3	82	80	80	85	—	—	s.o.
5	− 2, 91	85,52	82,59	82,55	84,77	nei. 36 po.		Vents se Vents m

(janvier, p. 93) MM. les Chanoines du Saint-Bernard, ont bien voulu c
à 9 heures du soir.

Digitized by Google

que celles qu'on fait à GENÈVE.

VENTS.			ÉTAT DU CIEL.			
Midi.	3 h.	9 h. s.	9 h. du m.	Midi.	3 h. ap. m.	9 h. du s.
S.O. 3	S.O.		neige	neige	neige	
S.O.	S.O.		brouil.	neige	neige	
S.O.	N.E.		brouil.	brouil.	brouil.	
N.E.	N.E.	N.E.	brouil.	serein	serein	serein
N.E.	N.E.	N.E.	serein	serein	serein	serein
S.O.	S.O.	S.O.	sol. nua.	serein	serein	couvert
S.O.	S.O.	S.O.	sol. nua	couvert	couvert	couvert
S.O.	S.O.	S.O.	sol. nua.	serein	serein	serein
S.O.	S.O.	S.O.	brouil.	brouil.	sol. nua.	nuages
N.E.	N.E.	N.E. 2	serein	serein	serein	brouil.
S.O.	S.O.	S.O.	neige	sol. nua.	neige	brouil.
S.O. 2	S.O. 2	S.O.	neige.	neige	neige	neige
S.O.	S.O.	S.O.	sol. nua	sol. nua.	sol. nua.	nuages
S.O.	S.O.	S.O.	serein	sol. nua.	sol. nua.	serein
N E.	N.E.	N.E.	serein	serein	serein	serein
S.O. 3	S.O.	S.O.	sol. nua.	sol. nua.	sol. nua.	nuages
S.O.	S.O.	S.O.	sol. nua.	sol. nua.	sol. nua.	brouil.
S.O.	S.O.	S.O.	sol. nua.	sol. nua	sol. nua	couvert
S.O.	S.O. 2	S.O. 3	sol. nua.	couvert	brouil.	brouil.
S.O.	S.O.	S.O.	serein	serein	serein	serein
S.O. 2	S.O. 2	S.O. 2	serein	serein	serein	serein
S.O.	S.O.	S.O.	serein	serein	serein	serein
S.O.	S.O.	S.O.	serein	serein	serein	serein
N.E.	N.E.	N.E.	serein	serein	serein	serein
S.O.	S.O.	S.O.	serein	serein	serein	serein
S.O.	S.O.	S.O.	serein	serein	serein	serein
S.O.	S.O.	S.O.	serein	serein	serein	serein
S.O.	S.O.	S.O.	serein	serein	serein	serein
S.O.	S.O.	S.O.	sol. nua.	sol. nua.	sol. nua.	serein

ptentrionaux..... 89
éridionaux..... 24

ommencer le 4 de ce mois, une quatrième série d'observations

Digitized by Google

PHYSIQUE.

EXPÉRIENCES RELATIVES A LA TRANSMISSION DU CALORIQUE RAYONNANT PAR DIVERS LIQUIDES.

Fragment (1) *d'une lettre de* Mr. Macéd. Melloni *à* Mr. P. Prevost.

.... « Je vais tout simplement vous rapporter les résultats, qui (pour le dire en passant) ont tous été obtenus au moyen du thermo-multiplicateur. »

« Les rayons caloriques, provenant du fer chauffé au *rouge-brun* et au *rouge-cerise*, sont arrêtés complétement par une couche d'eau de deux ou trois millimètres : il en est de même de la chaleur qui émane des flammes d'al-

(1) La lettre d'où j'extrais ce fragment est datée de Dôle le 9 avril 1832. Elle contient une notice des belles expériences faites récemment par Mr. Macéd. Melloni, qu'il a déjà publiées en partie et qu'il ne tardera pas d'exposer plus pleinement. Cette lettre répond à celle que je lui avois adressée à Parme le 25 février, où je soumettois à cet ingénieux physicien une remarque relative à l'un de ses précédens écrits.

Le thermo-multiplicateur qui a servi à toutes ces expériences, est décrit dans la *Bibl. Univ.*, T. XLIV, p. 225. On sait que c'est une pile thermo-électrique unie à un galvanomètre. L'invention en est due à Mr. Nobili. Mr. Macéd. Melloni l'a rendu plus sensible et plus applicable à la chaleur rayonnante, par quelques perfectionnemens qu'indique le premier inventeur, dans l'article auquel nous venons de renvoyer.

Digitized by Google

cool et de soufre. Lorsque le fer passe à des degrés supérieurs d'incandescence, quelques rayons de chaleur commencent à passer ; et la quantité en est d'autant plus grande, que l'incandescence approche davantage du *rouge-blanc*, conformément à la loi que LAROCHE a trouvée pour le verre. Le passage a lieu aussi, en quantité plus ou moins grande, pour le calorique des flammes d'huile, de suif, de cire, de bois, de résine. Le plus grand effet semble produit par une lampe d'Argand et par les rayons solaires. »

« Je ne peux m'empêcher de décrire ici une expérience singulière, que j'espère répéter devant vous, et qui prouve bien clairement l'existence de deux qualités très-distinctes dans les rayons caloriques. Je place un thermomètre sur la première surface d'une couche d'eau et un thermo-multiplicateur au-delà de cette même couche. J'approche un boulet de fer chauffé au rouge-brun ; *le thermomètre monte de* 30° *à* 50° *et le thermo-multiplicateur reste immobile.* Je prends ensuite un quinquet à double courant d'air et je le fixe à une distance de quelques pieds : *le thermomètre ne bouge pas, tandis que le thermo-multiplicateur donne* 20° *de déviation.* Les rayons de la première source, quoique doués d'une grande énergie, manquent donc de cette qualité qui communique aux rayons (*nécessairement foibles*) de la seconde source, la propriété de traverser la couche liquide. »

« Un foible degré de transparence semble nécessaire, pour rendre un corps perméable à la chaleur rayonnante ; cependant la perméabilité calorifique des différens milieux est bien loin d'être proportionnelle à leur transparence. Le chlorure de soufre, par exemple, liquide d'un

Digitized by Google

rouge-brun très-foncé, les huiles grasses et essentielles, et plusieurs solutions salines fortement colorées, sont beaucoup plus diathermanes que les acides, l'éther, les alkalis et l'eau. Le chlorure et le carbonate de soufre offrent le passage le plus facile; l'eau est, de tous les corps que j'ai soumis à l'expérience, celui qui résiste davantage. L'ordre de perméabilité calorifique ne change point avec le degré de chaleur du foyer rayonnant. Cependant, les différences de perméabilité sont d'autant moindres, que la température de la source est plus élevée. »

« Quant aux liaisons qui existent entre cette faculté de livrer passage à la chaleur rayonnante et les autres propriétés connues des corps, je crois pouvoir affirmer avec certitude, qu'une substance est d'autant plus perméable au rayonnement calorifique, que son indice de réfraction est plus grand. »

Indépendamment d'une remarque soumise précédemment à Mr. MELLONI, et sur laquelle je dois attendre son jugement, j'en ferai une qui a trait au fragment de lettre que l'on vient de lire.

J'insérai, en 1811, dans le *Journal de Physique*, un *Mémoire sur la transmission du calorique à travers l'eau et d'autres substances*. C'est avec satisfaction que je vois mes expériences assez généralement confirmées par celles d'un habile physicien, muni d'un instrument propre à faire discerner les moindres nuances d'échauffement.

Je me procurois, pour les miennes, une lame d'eau plus mince (1) que celle qu'a employée Mr. MELLONI, et de plus sans

(1) *Un quart de ligne*, à comparer à *deux ou trois millimètres*. C'est à peu près le rapport de 1 à 4.

Digitized by Google

cesse renouvelée, pour prévenir l'effet d'un échauffement indépendant de la transmission immédiate.

Avec cette lame mince, j'avois trouvé l'eau absolument imperméable à la chaleur rayonnante d'un fer chauffé sans rougir, et même à la flamme d'une bougie, à moins que la boule de mon thermoscope d'air ne fût noircie. Et dans ce dernier cas, l'eau transmettoit si peu, que la hausse du thermoscope ne passa pas un septième de degré de Réaumur.

Dans ce Mémoire de février 1811, j'avois soigneusement distingué les deux espèces de transmission, dont l'une, *immédiate*, n'exige sensiblement point de temps; tandis que l'autre, provenant de l'échauffement de l'écran, est assujettie à quelque lenteur.

Mr. MELLONI a reconnu que la chaleur rayonnante du fer ne traverse pas l'eau, si ce n'est à des degrés d'échauffement beaucoup plus élevés que ceux que j'avois soumis à l'épreuve; et même que celle de la flamme traverse très-peu ce liquide, mais qu'il y a cependant une très-foible transmission de la chaleur rayonnante provenant de la flamme de la cire et du suif; assertion bien conforme à ce que j'ai vu produit par celle d'une bougie, puisque la transmission en étoit si foible qu'il me fallut noircir la boule pour faire varier l'indice; et que, même avec ce moyen accessoire d'échauffement, je n'obtins qu'une variation d'un septième de degré octogésimal.

P. P. *p.*

Digitized by Google

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES RELATIVES A L'ÉLECTRICITÉ, par Mr. M. FARADAY, Membre de la Soc. Royale, etc.

(*Extrait.*)

Les découvertes importantes que renferme le nouveau Mémoire de Mr. Faraday, sont déjà connues d'une manière sommaire par l'annonce qui en a été faite dans divers journaux, et en particulier par l'article de MM. Nobili et Antinori sur ce même sujet, que renferme le dernier numéro de la *Bibliothèque Universelle*. Au milieu des recherches diverses auxquelles la simple annonce de quelques-unes des expériences de Mr. Faraday a engagé plusieurs physiciens à se livrer, il est juste de remarquer surtout le travail original du premier auteur de ce nouveau genre de phénomènes, travail qui, indépendamment de son mérite intrinsèque, a certainement au moins celui de la priorité. C'est donc avec une véritable satisfaction et dans le sentiment d'une justice bien méritée, que nous nous empressons de faire connoître avec détails les résultats aussi intéressans qu'inattendus que Mr. Faraday vient d'obtenir et qu'il a consignés dans deux Mémoires successifs. Le premier, lu à la Société Royale le 24 novembre 1831, contient la plus grande partie du travail; le second, lu le 12 janvier 1832, contient des additions importantes à quelques-uns des sujets traités dans le pre-

Digitized by Google

mier; l'un et l'autre, ainsi qu'il est facile de le constater par la comparaison des dates, sont antérieurs à toute communication de même nature faite à aucune Société savante.

Les divers phénomènes observés par Mr. Faraday et décrits dans les deux Mémoires que nous avons sous les yeux, ont été classés par lui sous les chefs suivans : 1) *Développement des courans électriques par influence.* 2) *Développement de l'électricité par le magnétisme.* 3) *Nouvel état électrique de la matière.* 4) *Phénomènes magnétiques observés par Arago.* 5) *Développement des courans magnéto-électriques par l'influence du magnétisme terrestre.* 6) *Intensité et direction des courans magnéto-électriques développés en général par influence.*

Nous allons parcourir successivement chacune des six divisions que nous venons d'énumérer, en ayant soin d'insister sur ce qui nous paroîtra le plus intéressant et de transcrire, même littéralement, les parties les plus importantes du travail original.

§ I. *Développement par influence des courans électriques.*

Après avoir rappelé quelques faits isolés déjà connus, qui sembloient faire croire à l'existence d'une semblable influence, l'auteur passe à l'exposition des diverses recherches qu'il a entreprises sur ce sujet, et à la suite desquelles il est parvenu, après plusieurs tentatives infructueuses, à constater cette influence d'une manière prononcée et à en déterminer la nature avec assez de précision.

Deux fils de cuivre longs chacun de deux cent et trois

Digitized by Google

pieds furent enroulés autour d'un gros cylindre de bois, de façon à former une hélice dont les tours étoient alternativement de l'un des fils et alternativement de l'autre. Pour qu'il n'y eût pas contact métallique entre les tours consécutifs appartenant aux deux fils différens, ces fils étoient séparés au moyen d'une enveloppe isolante. Les extrémités de l'une des hélices étoient mises en communication avec un galvanomètre, tandis que les extrémités de l'autre aboutissoient aux pôles d'une pile voltaïque. A l'instant où le circuit voltaïque étoit fermé, on observoit une déviation soudaine, mais légère, de l'aiguille du galvanomètre; une déviation semblable, mais dans une direction contraire, avoit lieu au moment où l'on interrompoit le circuit. Mais pendant tout le temps que le courant voltaïque, même le plus intense, traversoit l'une des hélices, on ne put remarquer la moindre action sur l'aiguille du galvanomètre qui communiquoit avec les extrémités de l'autre hélice; ce n'étoit qu'au moment où le circuit étoit fermé, ou interrompu, que l'action avoit lieu, mais en sens contraire dans chacun des cas.

Cette action instantanée ayant beaucoup d'analogie avec celle qu'exerce la décharge d'une bouteille de Leyde qui, tout en étant très-peu sensible au galvanomètre, peut cependant déterminer une forte aimantation dans une aiguille d'acier, Mr. Faraday imagina que c'est dans cette espèce d'effet que l'on pourroit trouver la preuve la plus claire de l'existence du courant que déterminoit dans l'une des hélices l'influence de celui qui traversoit l'autre. Dans ce but il substitua au galvanomètre qui communiquoit avec les extrémités de la première hélice, une petite hélice

Digitized by Google

simple roulée autour d'un tube de verre et dans l'intérieur de laquelle il plaça une aiguille d'acier. Après avoir fermé le circuit voltaïque, comme dans le cas précédent, il retira l'aiguille d'acier pendant que le courant circuloit encore, et il l'a trouva aimantée; en ayant placé une autre pendant que le courant étoit établi, il l'a retira après avoir interrompu le circuit, et il l'a trouva aimantée, mais en sens contraire de la première. L'aimantation produite dans le premier cas étoit plus forte que celle produite dans le second, ce qui s'explique facilement si l'on fait attention que le courant de la pile, à l'influence duquel est dû le courant qui produit l'aimantation, est toujours plus fort au moment où l'on ferme le circuit que lorsqu'il a déjà duré quelques instans. Aussi, si au lieu de retirer l'aiguille d'acier immédiatement, on ferme et on interrompt plusieurs fois le circuit, pendant qu'elle est placée dans l'intérieur de l'hélice, on finit par la retirer avec l'aimantation qu'elle auroit acquise si on l'avoit retirée, après avoir fermé une première fois le circuit et avant de l'avoir interrompu.

Dans toutes les expériences qui précèdent, la position relative des deux fils métalliques étoit invariable, et pour développer par influence le courant électrique dans l'un d'eux, on établissoit ou on interrompoit la communication de l'autre avec les pôles d'une pile. Afin de s'assurer que le fait d'établir ou d'interrompre le circuit ne donnoit pas lieu par lui-même à une action particulière, Mr. Faraday l'a établi d'une manière permanente dans l'un des fils, et il a disposé l'autre de façon qu'on pût l'approcher ou l'éloigner subitement du premier; les deux fils étoient

Digitized by Google

pliés en zig-zag, mais exactement de la même manière, en sorte que tous leurs points pouvoient être également rapprochés, en évitant cependant qu'il y eût contact métallique entr'eux. Au moment du rapprochement, le galvanomètre indiquoit le développement, dans le fil qui n'étoit pas dans le circuit, d'un courant dirigé en sens contraire de celui à l'influence duquel ce développement étoit dû; à l'instant où l'éloignement avoit lieu, il y avoit encore courant, mais dirigé dans le même sens que le courant producteur. Tant que les deux fils demeuroient stationnaires l'un près de l'autre, aucune influence électrique ne se faisoit apercevoir. Ces résultats sont parfaitement d'accord en tout point avec ceux qui avoient été obtenus par le premier procédé.

En faisant passer au travers du fil soumis à l'influence, un courant électrique très-foible et capable de produire sur l'aiguille du galvanomètre une déviation seulement de 30 ou 40°, les phénomènes se passèrent de la même manière, et il n'y eut, comme précédemment, qu'une action instantanée, au moment où l'on fit passer dans l'autre fil le courant électrique d'une batterie de cent couples; il n'y eut pas non plus d'effet permanent, preuve que deux courans électriques dirigés, soit dans le même sens, soit dans un sens contraire, n'agissent pas l'un sur l'autre par influence d'une manière permanente.

Le courant développé par influence n'a pu produire aucun effet sur la langue, ni aucune étincelle; il n'a pas été non plus capable de développer, ni effets chimiques, ni effets calorifiques, soit avec des fils très-fins, soit avec du charbon. L'absence de phénomènes chimiques ne

Digitized by Google

paroît tenir qu'à ce que le courant est trop foible et dure trop peu d'instans pour pouvoir les produire, et non à ce qu'il ne seroit pas capable de traverser les conducteurs liquides, car on s'est assuré directement qu'il étoit facilement conduit par eux.

Quelques essais ont été faits pour savoir si les décharges d'électricité ordinaire pourroient exercer le genre d'influence que nous venons de reconnoître dans les courans voltaïques. Les résultats ont laissé quelqu'incertitude, ce qui est dû probablement à la presqu'impossibilité où l'on est, quand on se sert de l'électricité ordinaire dont les décharges sont instantanées, de séparer l'effet qui a lieu au moment où le courant est établi, de l'effet inverse qui se manifeste au moment où il est interrompu.

L'auteur termine ce paragraphe en remarquant qu'il a pu obtenir tous les phénomènes qui y sont décrits au moyen d'une simple paire voltaïque.

Il résulte donc des faits renfermés dans ce § 1^er^, que les courans voltaïques présentent des phénomènes d'influence analogues en quelques points à ceux qui sont développés par l'électricité de tension, et que ces phénomènes consistent dans la production de courans instantanés et parallèles à ceux à l'influence desquels ils sont dus, dirigés en sens contraire de ceux-ci, au moment où l'influence commence, dans le même sens, au moment où elle cesse. C'est ce nouveau genre d'action auquel Mr. Faraday propose, pour éviter les périphrases, de donner le nom d'*influence volta-électrique*.

Digitized by Google

§ II. *Développement de l'électricité par le magnétisme.*

On donna à une barre de fer de sept huitièmes de pouce d'épaisseur, la forme d'un anneau de six pouces de diamètre. Une partie de la circonférence de cet anneau, d'une étendue de neuf pouces, fut recouverte par une hélice formée de trois bouts différens de fils de cuivre, longs chacun de 24 pieds et isolés les uns des autres et du fer; les extrémités de ces trois fils pouvoient rester séparées, ou être unies les unes aux autres de manière à ne former qu'un seul fil continu. Nous désignons par A ce groupe d'hélices, pour le distinguer d'un second que nous nommons B et qui, placé sur la partie opposée de la circonférence de l'anneau, étoit formé de deux fils semblables aux premiers, longs de 60 pieds et roulés en hélices dont les tours étoient dirigés dans le même sens que ceux du groupe A. Les deux groupes d'hélices n'étoient point en communication, mais étoient séparés à leurs extrémités par une étendue d'un demi-pouce de l'anneau de fer, qui n'étoit pas recouverte des fils.

On mit en communication les extrémités de l'hélice B avec celles d'un galvanomètre. Les fils de l'hélice A furent unis ensemble de manière à n'en former qu'un seul, et mis en communication avec une batterie voltaïque composée de dix couples de quatre pouces carrés. Aussitôt l'aiguille du galvanomètre fut affectée d'une manière bien plus énergique qu'auparavant, quoique, lorsqu'on employoit les hélices sans anneau de fer, la batterie eût dix fois plus de force; mais l'effet n'étoit pas plus perma-

Digitized by Google

nent qu'il ne l'étoit précédemment ; et en interrompant le circuit voltaïque, on obtint une déviation de l'aiguille contraire, quant à sa direction, à la première.

On laissa de côté le groupe B et on fit communiquer avec le galvanomètre l'un des fils de l'hélice A, pendant que les deux autres unis ensemble étoient mis dans le circuit ; des effets analogues aux précédens eurent lieu, mais d'une manière encore plus prononcée. La nature de ces effets étoit toujours la même, c'est-à-dire que les courans développés par influence étoient instantanés et dirigés dans un sens contraire à celui du courant voltaïque, au moment où le circuit étoit établi, et dans le même sens, à l'instant où le circuit étoit interrompu. Avec une pile de cent élémens, les phénomènes acquéroient un tel degré d'intensité que l'aiguille du galvanomètre, au moment de la rupture ou de l'établissement du circuit, faisoit plusieurs tours sur elle-même, avant de pouvoir simplement osciller.

En fixant aux extrémités de l'hélice B de petits morceaux de charbon très-rapprochés, on apercevoit une légère étincelle s'échapper de l'un à l'autre, au moment où l'hélice A étoit mise en communication avec la pile. On ne peut attribuer cet effet à l'action directe du courant voltaïque dont une portion seroit venue traverser le fil B, puisque le galvanomètre mis en communication avec ce fil n'étoit point affecté pendant que le courant continuoit à traverser l'hélice A, mais seulement au moment où il commençoit à passer et à l'instant où il cessoit de circuler à travers cette hélice. Un fil de platine très-fin substitué aux pointes de charbon ne fut point échauffé ; il est

Digitized by Google

probable qu'il l'eût été si l'on avoit fait usage d'une pile plus forte, ou d'une combinaison d'hélices plus puissante. Des expériences analogues à celles qui ont été déjà décrites dans le paragraphe précédent, montrèrent que les courans électriques n'exerçoient pas plus sous cette nouvelle forme que sous la précédente, une influence permanente les uns sur les autres.

Une autre combinaison d'hélices fut substituée par Mr. Faraday à celle que nous venons de décrire. Autour d'un cylindre creux de carton il enroula en hélice huit bouts différens de fils de cuivre, présentant une longeur totale de 220 pieds; quatre de ces bouts unis les uns aux autres par leurs extrémités, communiquoient avec le galvanomètre; les quatre autres unis de la même manière étoient mis dans le circuit voltaïque. Sous cette forme le courant développé par influence étoit à peine sensible au galvanomètre, mais il produisoit une aimantation assez forte. En introduisant dans le tube de carton un cylindre de fer doux, de sept huitièmes de pouce de diamètre et de douze pouces de longueur, le courant développé par influence exerçoit une action très-forte sur le galvanomètre, comme lorsqu'on faisoit usage de l'anneau, et il possédoit, encore plus fortement que lorsque le cylindre de fer n'étoit pas dans le tube, la propriété d'aimanter des aiguilles d'acier.

En substituant au cylindre de fer doux un cylindre semblable de cuivre, on n'obtint pas un effet différent de celui qui avoit lieu sans cylindre avec les hélices toutes seules. Il faut encore remarquer que la dernière combinaison dans laquelle on emploie le cylindre de fer n'est pas, dans les mêmes circonstances, aussi puissante que

Digitized by Google

la première que nous avons décrite, où l'on faisoit usage de l'anneau.

Les effets que nous venons de décrire, peuvent être produits avec des *aimans ordinaires*. Ainsi, après avoir uni tous les fils de l'hélice que l'on avoit formée autour du tube de carton, on les fit communiquer avec le galvanomètre au moyen de deux fils de cuivre longs de cinq pieds chacun; on introduisit dans le tube le cylindre de fer doux; puis on disposa deux barreaux aimantés, de 24 pouces de longeur, de manière qu'à l'une de leurs extrémités leurs pôles opposés fussent en contact, tandis que les deux autres pôles venoient aboutir chacun à l'un des bouts du cylindre de fer. Celui-ci aussitôt devenoit un véritable aimant et pouvoit ainsi acquérir ou perdre immédiatement les propriétés magnétiques, suivant qu'on établissoit ou qu'on interrompoit le contact entre ses extrémités et les pôles des barreaux.

Au moment où le contact avoit lieu, l'aiguille du galvanomètre éprouvoit aussitôt une déviation; si le contact continuoit, elle reprenoit bientôt sa position ordinaire; au moment où le contact cessoit, l'aiguille étoit de nouveau déviée, mais dans une direction opposée à celle de la première déviation; enfin au bout de quelque temps elle reprenoit sa première position. En renversant les pôles des barreaux avec lesquels on touchoit les extrémités du cylindre, on changeoit aussi le sens de la déviation de l'aiguille du galvanomètre.

Ce sens étoit tel, au moment du contact magnétique, qu'il indiquoit la présence dans les fils de l'hélice, d'un courant ayant une direction contraire à celle que doivent

Digitized by Google

avoir les courans que l'on suppose exister, dans la théorie d'Ampère, autour du cylindre de fer, lorsqu'il est aimanté.

Comme on auroit pu croire que le courant instantané étoit dû, non à l'approche des barreaux aimantés, mais à quelqu'effet particulier qui se passoit dans le cylindre de fer doux au moment où on l'aimantoit, Mr. Faraday fit l'expérience d'une autre manière. Après avoir disposé les fils de l'hélice comme dans le cas précédent, et les avoir fait communiquer de même avec le galvanomètre, il substitua au cylindre de fer doux qui étoit dans le tube de carton, un aimant cylindrique de neuf lignes de diamètre sur huit pouces et demi de longueur. Il introduisit dans l'axe de l'hélice, une des extrémités de cet aimant, et pendant que l'aiguille du galvanomètre étoit parfaitement tranquille, il l'y plongea entièrement; l'aiguille fut aussitôt déviée dans la même direction que si l'aimant avoit été formé immédiatement comme par le procédé précédent. Au bout de quelque temps l'aiguille reprit sa première position, dont elle s'éloigna ensuite pour se dévier en sens contraire lorsqu'on retira l'aimant. Les effets produits de cette manière n'étoient pas très-intenses; mais si on avoit soin d'introduire et de ressortir l'aimant, de façon que chaque fois l'impulsion qui en résultoit sur l'aiguille pût s'ajouter à celles qui lui avoient été déjà communiquées, on parvenoit à la faire osciller sur un arc de 180° au moins.

Dans cette expérience il ne faut pas que l'aimant entre complétement dans l'hélice, car alors une autre action a lieu. Lorsque l'aimant est introduit, l'aiguille du galvanomètre est déviée dans un certain sens; mais si on pousse

Digitized by Google

l'aimant jusqu'au bout de l'hélice, ou si on l'en retire, l'aiguille se dévie dans un sens contraire au premier. Quand, après avoir fait entrer l'aimant, on le fait traverser le tube, l'aiguille se meut dans un sens, puis elle s'arrête et se meut enfin dans le sens opposé.

Quelle que soit l'extrémité de l'hélice par laquelle on introduit ou l'on retire l'aimant, pourvu que celui-ci ait toujours ses pôles tournés du même côté, on obtient une déviation de l'aiguille du galvanomètre toujours dirigée dans le même sens, dans le premier cas, et dans un sens contraire dans le second.

Tous ces effets sont la conséquence d'une loi que nous énoncerons plus tard.

En réunissant les huit hélices élémentaires, de manière à n'en former qu'une seule, on n'obtint pas un effet aussi grand que lorqu'on faisoit aboutir séparément les extrémités de chacune au galvanomètre. Lorsqu'on ne faisoit usage que de l'une des huit hélices, l'effet étoit encore beaucoup moindre. Dans toutes ces expériences, on mettoit un soin extrême à s'assurer que l'on avoit pris les précautions nécessaires pour empêcher toute action directe de l'aimant sur le galvanomètre.

La Société Royale possède un grand aimant composé, qui appartenoit jadis au Dr. Gowin Knight, et dont Mr. Faraday fut autorisé à se servir dans ses expériences. Cet aimant est formé d'environ 450 barreaux aimantés, dont chacun a quinze pouces de long, un pouce de large et six lignes d'épaisseur; ils sont arrangés dans une boîte de manière à présenter à l'une des extrémités de celle-ci deux pôles extérieurs qui ressortent horizontalement de

Digitized by Google

six pouces en avant de la boîte, et ont chacun un pied de hauteur sur trois pouces de largeur; la distance comprise entre l'un et l'autre est de neuf pouces, et lorsqu'on applique contr'eux en travers, un cylindre de fer doux de neuf lignes de diamètre sur douze pouces de longueur, il faut un poids de près de cent livres pour l'en détacher.

Dans les expériences qui furent faites avec cet aimant, le galvanomètre étoit éloigné d'une distance d'environ huit pieds, et il n'étoit pas exactement en face des pôles, mais un peu de côté. Lorsqu'on interrompoit ou que l'on établissoit la communication entre les pôles avec du fer doux, l'instrument étoit légèrement affecté; mais toute erreur d'observation qui auroit pu provenir de cette cause, étoit facilement et soigneusement évitée.

Les effets électriques obtenus au moyen de cet aimant, étoient très-frappans. Lorsqu'on plaça dans l'intérieur de l'hélice composée, un cylindre de fer doux long de treize pouces, et qu'on le mit en contact avec les pôles de l'aimant, on obtint un développement d'électricité si considérable que l'aiguille du galvanomètre fit plusieurs fois de suite le tour de la division circulaire.

Malgré cette action tellement puissante, si le contact continuoit, l'aiguille reprenoit sa direction naturelle; la position de l'hélice n'exerçoit sur elle aucune influence; mais à l'instant où l'on faisoit cesser le contact magnétique, l'aiguille tournoit sur la division avec une force aussi grande qu'auparavant.

On roula autour du cylindre de fer un morceau de feuille de cuivre, en ayant soin d'interposer du papier, pour prévenir tout contact immédiat entre les deux métaux;

Digitized by Google

puis on mit les bords de la feuille de cuivre en communication avec les fils du galvanomètre. Au moment où le cylindre de fer fut mis en contact avec les pôles magnétiques, le galvanomètre fut vivement affecté.

On ôta ensuite les hélices et la feuille de cuivre, et le fil du galvanomètre fut passé autour du cylindre; cependant dans cette circonstance très-peu favorable, l'aiguille de l'instrument éprouvoit une forte déviation, au moment où le contact magnétique étoit établi ou interrompu.

En approchant des pôles magnétiques, mais sans établir le contact, l'hélice et le cylindre de fer autour duquel elle étoit enroulée, on obtenoit encore des effets remarquables. Quand on approchoit des pôles l'hélice sans le cylindre de fer et par conséquent ne contenant aucun autre métal que le cuivre dont elle étoit formée, on obtenoit une déviation de l'aiguille du galvanomètre de 80°, 90° et même au-delà. La force produite par l'influence étoit plus grande naturellement lorsque l'hélice étoit plus rapprochée des pôles, soit avec, soit sans le cylindre. Tout, au reste, à l'intensité près, se passoit de même, que le cylindre et l'hélice fussent mis en contact avec les pôles de l'aimant, ou en fussent seulement rapprochés; c'est-à-dire, qu'il n'y avoit aucun effet permanent et que les courans instantanés, développés au moment où l'on approchoit et où l'on éloignoit l'hélice des pôles magnétiques, étoient dirigés en sens contraire.

Lorsqu'on essaya d'introduire dans l'hélice un morceau de cuivre au lieu de celui de fer, on n'obtint pas un effet plus marqué qu'avec l'hélice toute seule; lorsqu'on eut substitué au cuivre un gros fil de fer, l'influence magnétique devint sensiblement plus forte.

Digitized by Google

La direction du courant électrique qui est produit dans toutes ces expériences au moyen de l'hélice, étoit la même que celle qui avoit été déjà obtenue au moyen des barreaux magnétiques plus foibles.

Une spirale formée par un fil de cuivre long de quatorze pieds, et mise en communication avec le galvanomètre, produisit un effet très-puissant, lorsqu'on la rapprocha du pôle nord dans le sens de l'axe de l'aimant. Le courant qui fut développé dans cette circonstance avoit une direction inverse de celle du courant qui, suivant la théorie de Mr. Ampère, doit exister dans l'aimant. En éloignant la spirale, on obtint au contraire un courant dirigé dans un sens opposé au premier.

On fit passer au travers d'une spirale semblable à la précédente, un courant qui provenoit d'une pile composée de quatre-vingts élémens, de manière à former ainsi un aimant électrique; puis on approcha la première spirale qui étoit restée adaptée au galvanomètre. Aussitôt l'aiguille se mit à osciller, de manière à indiquer dans cette dernière la présence d'un courant contraire à celui qui parcouroit la première. Au moment où on éloigna les spirales l'une de l'autre, l'aiguille du galvanomètre fut déviée dans un sens opposé.

On parvint à déterminer par influence des courans électriques dans de simples fils, en les approchant, suivant certaines directions, des pôles magnétiques; au moment où on les en éloignoit, on voyoit s'y développer des courans opposés.

Tous les essais qui furent tentés pour obtenir, au moyen des courans développés par influence, des effets chimi-

Digitized by Google

ques, calorifiques ou physiologiques, soit sur la langue, soit sur une grenouille, furent sans résultat, quoiqu'on eût pris toutes les précautions propres à les faire réussir.

Cependant en répétant les expériences avec un aimant naturel capable de soutenir environ trente livres, on parvint à déterminer des convulsions dans une grenouille, chaque fois qu'on établissoit le contact magnétique; on ne réussit pas tout de suite aussi bien en interrompant le contact; ce qui étoit dû à ce qu'on ne séparoit pas le cylindre de fer des pôles magnétiques avec assez de promptitude. En général, la rapidité avec laquelle on opéroit et l'on interrompoit le contact, exerçoit une grande influence sur l'énergie de la convulsion.

Il résulte donc des expériences qui sont décrites dans ce paragraphe, que l'on peut produire des phénomènes électriques au moyen du magnétisme ordinaire. Que l'intensité de l'électricité développée soit foible, ce n'est point étonnant, puisqu'ici, comme dans les courans thermo-électriques, le circuit entier est métallique; mais en tout cas il est impossible de ne pas admettre que l'électricité soit l'agent qui parcourt les fils métalliques soumis à l'influence des aimans, puisque cet agent agit sur le galvanomètre, détermine les convulsions dans une grenouille et produit des étincelles entre deux pointes de charbon, phénomènes auxquels le contact électrique peut seul donner naissance. Peut-être pourra-t-on obtenir, soit des effets chimiques, soit des effets calorifiques plus prononcés, par d'autres combinaisons, et en particulier en faisant usage des puissans aimans, capables de soutenir jusqu'à deux mille livres, que plusieurs physiciens sont parvenus der-

Digitized by Google

nièrement à produire au moyen de courans électriques qu'ils ont fait circuler autour des barreaux de fer doux.

L'identité qui existe, jusque dans les moindres détails, dans la manière dont les courans électriques et les aimans déterminent par influence des courans électriques, est une nouvelle confirmation de la théorie de Mr. Ampère, et un motif puissant de croire que l'action est de même nature dans les deux cas; cependant comme une distinction à cet égard est encore nécessaire, du moins dans les expressions, Mr. Faraday propose de nommer *magnéto-électrique* l'influence exercée par les aimans ordinaires.

§ III. *Nouvel état électrique de la matière.*

Dans ce paragraphe, dont nous ne donnerons qu'un extrait très-sommaire, parce que l'auteur revient sur ce sujet d'une manière beaucoup plus complète dans un second Mémoire, Mr. Faraday cherche à étudier l'état du conducteur métallique, pendant qu'il est soumis à l'influence *volta-électrique* ou *magnéto-électrique*. Que ce conducteur soit alors dans une condition électrique particulière, c'est ce qui devient évident par le fait du développement d'un courant électrique, au moment où il est soustrait à cette influence; Mr. Faraday désigne cette condition, cet état particulier, par le nom d'*électro-tonique*.

L'auteur n'a pu découvrir dans les corps, pendant qu'ils sont dans l'état électro-tonique, aucune propriété particulière; des expériences très-délicates n'ont pu indiquer aucune attraction, ni aucune répulsion exercée par eux, non plus qu'aucun changement dans leur pouvoir

Digitized by Google

conducteur pour les courans électriques ordinaires. Tous les métaux sont susceptibles de se constituer dans cet état particulier, puisque tous possèdent la propriété de développer par influence des courans instantanés. Un fait assez remarquable, c'est que dans le fer ce genre de phénomènes est complètement indépendant des phénomènes magnétiques ordinaires. L'état électro-tonique est donc un effet de l'influence exercée par un courant électrique ou par un aimant situé très-près du conducteur dans lequel il est produit; aussi cet état est-il très-promptement déterminé, surtout par les courans électriques, et disparoît-il de même; la légère différence qu'on peut observer, sous le rapport de la vitesse avec laquelle il est produit, entre l'influence exercée par les courans électriques et celle qui est due au magnétisme, provient du temps, qui, quoique très-court, n'en est pas moins appréciable, qu'exige pour être aimanté le cylindre de fer que l'on place dans l'intérieur de l'hélice.

En soumettant à une influence propre à y développer l'état électro-tonique, des hélices et des portions de métal isolées, on n'a pu y découvrir la moindre trace d'électricité de tension, même avec les électroscopes les plus sensibles. Quant à l'énergie de l'état électro-tonique, on ne peut point en juger par l'intensité du courant qui le précède et le suit; car cette intensité dépend aussi du pouvoir conducteur de la substance et par conséquent des circonstances qui, telles que ses dimensions linéaires, influent sur sa conductibilité. Tout sembleroit prouver que c'est dans les particules mêmes, et non dans l'ensemble de la masse, que cet état est déterminé, ce qui

Digitized by Google

établit une grande différence entre l'influence qu'exerce l'électricité de tension et celle qui est due aux courans électriques et au magnétisme. Enfin l'auteur est conduit à penser que le conducteur même qui est traversé par un courant électrique, est soumis, comme un conducteur extérieur, à l'influence de son propre courant qui détermine chez lui l'état électro-tonique. Il cherche à montrer que c'est à cette circonstance que l'on peut attribuer la décomposition chimique qui accompagne dans les liquides conducteurs le passage du courant; et il termine en faisant remarquer qu'il peut bien y avoir quelqu'analogie, quoique avec des différences, entre l'état électro-tonique et celui dans lequel se constituent, d'après les observations de MM. Marianini, A. De La Rive et Van Beck, les conducteurs qui ont servi de passage à l'électricité et qui acquièrent ainsi la propriété de développer, par eux-mêmes, un courant électrique.

§ IV. *Explication des phénomènes magnétiques observés par Mr. Arago.*

Mr. Faraday commence ce paragraphe par rappeler l'expérience fondamentale par laquelle Mr. Arago arriva à découvrir l'action mutuelle qu'exercent l'un sur l'autre un aimant et un disque de cuivre, lorsque l'un est en mouvement par rapport à l'autre. Quant à l'explication qu'on voulut donner de ce genre de phénomènes et qui consistoit à admettre que le pôle de l'aimant déterminoit dans le plateau un pôle opposé, d'où il devoit résulter une attraction entr'eux, ni Mr. Arago, ni Mr. Ampère ne vou-

Digitized by Google

lurent l'admettre. En effet pourquoi alors n'y auroit-il pas attraction entre le plateau et l'aimant, quand l'un et l'autre seroient en repos et que rien ne pourroit empêcher le magnétisme développé par influence de persister? Comment aussi concilier cette explication avec le fait observé par Mr. Arago, qu'une longue aiguille suspendue verticalement au-dessus du disque en mouvement, étoit constamment repoussée par lui?

Mais ne pouvoit-on point trouver l'explication de l'expérience de Mr. Arago dans le développement d'électricité auquel on a vu, dans le § 2^{d}, que le magnétisme peut donner naissance? Et ne peut-on même pas espérer de trouver dans cette action exercée, soit par les aimans, soit par le magnétisme terrestre, une nouvelle source d'électricité? C'est, guidé par ces idées, que l'auteur a entrepris une série nombreuse d'expériences, en employant l'aimant de la Société Royale dont il a été question plus haut, en présence de Mr. Christie dont l'assistance, dit-il, lui a été fort avantageuse.

Les deux pôles de l'aimant étant trop éloignés, on avoit fixé à chacun, par une de ses extrémités, une barre d'acier; les extrémités libres de ces deux barres formoient donc deux pôles que l'on pouvoit rapprocher l'un de l'autre à la distance que l'on jugeoit nécessaire. Un disque de cuivre de douze pouces de diamètre et d'un cinquième de pouce d'épaisseur étoit monté sur un axe de laiton, de manière qu'on pût lui imprimer un mouvement de rotation, soit dans un plan horizontal, soit dans un plan vertical; le bord du disque passoit entre les deux pôles magnétiques, et on avoit eu soin de l'amalgamer,

Digitized by Google

afin de pouvoir établir, malgré le mouvement, un contact assez intime entre le métal du disque et un conducteur fixe; on en avoit fait autant, dans le même but, à la circonférence de l'axe. Les conducteurs destinés à établir une communication, au moyen d'un galvanomètre, entre les bords du disque et la circonférence de l'axe, étoient de cuivre et de plomb. Quant au galvanomètre, il étoit suffisamment sensible pour ce genre d'expériences, quoiqu'il ne fût formé que par seize ou dix-huit circonvolutions du fil métallique recouvert de soie. On avoit eu soin de le placer à une distance suffisante du gros aimant pour qu'il n'en pût être affecté directement. Tout étant disposé comme nous venons de l'indiquer, on plaça le disque de cuivre de manière que son bord pénétrât jusqu'à la moitié de la largeur des extrémités des deux aimans, qui elles-mêmes n'étoient éloignées l'une de l'autre que d'un intervalle d'un pouce. L'un des fils du galvanomètre étoit passé lâchement deux ou trois fois autour de l'axe de laiton du plateau, et l'autre étoit attaché à un conducteur que l'on tenoit à la main et qu'on mettoit en contact, exactement entre les pôles magnétiques, avec le bord amalgamé du disque.

Il étoit difficile que le contact entre le conducteur et le bord du disque en rotation, fût complet et continu; il étoit difficile aussi d'obtenir un mouvement de rotation prompt et régulier; et ces deux causes tendoient à maintenir l'aiguille dans un état continuel d'oscillation; néanmoins on pouvoit aisément s'assurer du sens et de l'étendue de la déviation qu'elle éprouvoit.

Plus tard, lorsque les expériences furent faites avec

Digitized by Google

plus de soin, on obtint une déviation permanente de 45°.

Il étoit donc évident par ce qui précède, que des aimans ordinaires pouvoient produire un courant ordinaire d'électricité.

Lorsque le mouvement rotatoire du disque eut lieu en sens inverse, toutes les autres circonstances restant les mêmes, l'aiguille du galvanomètre se dévia avec autant de force qu'auparavant; mais cette déviation eut lieu dans un sens opposé; preuve que le second courant électrique avoit une direction contraire à celle du premier.

Lorsque le conducteur fut placé sur le bord du disque, un peu à droite ou à gauche de l'endroit où il passoit entre les pôles, la production du courant électrique continua à avoir lieu dans la même direction que celle qu'il avoit déjà suivie. Cet effet avoit lieu même à une distance considérable, c'est-à-dire à 50° ou 60° de chaque côté, du point près duquel étoient les pôles magnétiques. Le courant transmis par le conducteur au galvanomètre, étoit de même nature, de part et d'autre des points où l'intensité étoit la plus forte; mais il diminuoit graduellement de force à partir de ces points. Cette force paroissoit être la même sur tous les points qui étoient à distance égale de la place qu'occupoient les pôles magnétiques; la direction de la rotation ne paroissoit exercer aucune influence à cet égard; lorsqu'on changeoit le sens de la rotation du disque, celui du courant changeoit de même, mais il n'y avoit pas d'autre changement.

On détermina les mêmes effets, de la même façon et avec la même intensité, en soulevant le plateau, de

Digitized by Google

manière à l'interposer en entier entre les pôles magnétiques, qu'il cachoit ainsi l'un à l'autre. En le soulevant encore plus haut on obtint les mêmes résultats.

Lorsqu'on tenoit le conducteur contre les bords du plateau et qu'on le faisoit cheminer avec lui entre les pôles, ne fût-ce que d'un petit nombre de degrés, cette action faisoit mouvoir l'aiguille du galvanomètre, qui indiquoit un courant électrique semblable à celui qui auroit eu lieu si le conducteur étoit resté en repos, tandis que le disque auroit continué seul son mouvement de rotation.

Au lieu de faire communiquer l'une des extrémités du galvanomètre avec l'axe de rotation du plateau, on la fixa, comme l'autre, à un conducteur qu'on tenoit aussi en contact avec le bord du disque, mais ailleurs qu'entre les pôles des aimans. On obtint alors des courans électriques dont la nature un peu plus compliquée en apparence, étoit du reste parfaitement d'accord avec les résultats qui ont été mentionnés plus haut. Le sens du courant étoit différent, suivant que c'étoit l'un ou l'autre des conducteurs que l'on mettoit en contact avec la partie du bord du disque comprise entre les pôles magnétiques.

Lorsque les deux conducteurs étoient placés l'un et l'autre à égale distance des pôles magnétiques, on n'apercevoit aucun courant dans le galvanomètre, quel que fût le sens de la rotation du disque, sauf le courant qui étoit produit momentanément par l'irrégularité du contact.

Ces résultats paroissent être dus à l'effet opposé de deux courans dirigés en sens contraire, qui traversent également le galvanomètre et ne produisent sur lui aucune action, quand ils sont de même intensité, comme

Digitized by Google

dans le dernier cas, et n'en produisent une que lorsqu'ils sont d'une force inégale, comme dans le premier cas.

En réunissant les deux conducteurs qui communiquoient avec le bord du disque, avec la même extrémité du galvanomètre, et l'axe de rotation avec l'autre, on avoit un courant qui suivoit le sens de la rotation; les deux conducteurs agissoient dans ce cas de concert, comme un seul agissoit auparavant.

On pouvoit obtenir tous les mêmes résultats en plaçant un seul des pôles de l'aimant près du disque; les phénomènes étoient en tout semblables aux précédens, mais ils n'étoient nullement aussi prononcés.

Toutes les précautions avoient été prises pour que les résultats ne fussent point influencés par le magnétisme terrestre, ni par l'action directe que les barreaux pouvoient exercer sur les aiguilles du galvanomètre. On fut assuré d'avoir réussi à cet égard, en voyant qu'on n'obtenoit aucun effet en séparant le disque des pôles magnétiques, ou inversément en éloignant ceux-ci du disque.

L'expérience du disque auquel on imprime un mouvement de rotation, n'est au fond qu'une forme compliquée d'une expérience plus simple, qui consiste à faire passer dans une direction rectiligne une plaque métallique entre les pôles d'un aimant; dans ce cas les courans électriques sont déterminés dans la portion du métal qui se trouve comprise entre les pôles, perpendiculairement au sens du mouvement. C'est ce dont on s'est assuré par expérience, en se servant d'une plaque de cuivre d'un cinquième de pouce d'épaisseur, d'un pouce et demi de largeur et de douze pouces de longueur; les bords

Digitized by Google

de cette plaque étoient amalgamés de manière à permettre un contact assez intime entr'eux et les conducteurs qui communiquoient avec les extrémités du galvanomètre. Quant au sens du courant, il changeoit avec celui du mouvement imprimé à la plaque. En ne faisant plus passer la plaque exactement entre les pôles, mais un peu en dessous de la ligne que l'on peut mener de l'un à l'autre, on obtenoit un effet du même genre, mais moins intense. L'action devenoit tout-à-fait foible si on rapprochoit les pôles de manière qu'il y eût contact entr'eux, ou qu'ils ne fussent séparés l'un de l'autre que par l'épaisseur d'une carte. Enfin en substituant à la plaque métallique un fil de cuivre d'un huitième de pouce de diamètre, on obtenoit dans les mêmes circonstances un effet presqu'aussi considérable.

Si après avoir fixé les conducteurs en certains points de la plaque, on ne les en détachoit pas et qu'on leur fît suivre le mouvement de celle-ci, on obtenoit un courant dont l'intensité dépendoit de la distance à laquelle les points de contact se trouvoient des pôles magnétiques. Enfin, en plaçant les conducteurs dans différentes parties de la plaque, on déterminoit dans le galvanomètre des courans tout-à-fait analogues, sous le rapport tant de la direction que de l'intensité, à ceux que l'on obtenoit dans des circonstances semblables avec le disque en rotation.

Tous les résultats que renferme ce paragraphe, ont été obtenus en substituant aux aimans des hélices électrodynamiques, dans l'axe desquelles il étoit indifférent de mettre, ou de ne pas mettre, un cylindre de fer doux; l'action étoit seulement un peu plus prononcée dans le premier cas.

Digitized by Google

Quand on faisoit passer entre les pôles magnétiques une spirale plate dont les extrémités étoient mises en communication avec celles du galvanomètre, il en résultoit une action singulière; l'aiguille du galvanomètre, après avoir commencé à se dévier dans un sens, s'arrêtoit brusquement, comme si elle avoit rencontré un obstacle, et se dévioit immédiatement dans l'autre sens. Il faut, pour se rendre compte de ce résultat, se représenter la spirale partagée en deux portions égales par une ligne passant par son centre et perpendiculaire à la direction du mouvement; il est facile alors de voir que, les fils de la spirale étant tournés dans ces deux moitiés dans un sens opposé, le courant qui y est déterminé, au moment où elles passent entre les pôles, doit, quoiqu'ayant dans chacune d'elles réellement la même direction, produire sur le galvanomètre un effet contraire; ce qui ne provient que de la disposition différente des fils dont elles sont formées.

Nous n'essayerons pas dans ce moment de donner une idée de la manière dont Mr. Faraday cherche à exprimer la loi à laquelle on peut ramener tous les phénomènes qui précèdent, sous le rapport du sens dans lequel est dirigé le courant que l'on détermine, en faisant passer dans une direction quelconque près des pôles d'un aimant, une plaque, un disque, ou un fil de métal; nous nous bornerons à remarquer que cette loi est la même, lorsqu'on substitue des hélices électro-dynamiques aux aimans ordinaires, et qu'il est facile de s'en rendre compte dans chaque cas particulier, en se rappelant la manière dont se passent les phénomènes d'influence que nous avons décrits dans les deux premiers paragraphes.

Digitized by Google

L'explication de l'expérience fondamentale de Mr. Arago devient facile, une fois que l'on sait que le mouvement du disque du métal dans le voisinage des pôles d'un aimant, y détermine des courans électriques; il n'est plus nécessaire de recourir alors à ce magnétisme développé par influence, qui ne pouvoit rendre compte des phénomènes observés, ainsi que nous l'avons dit en commençant. Quant à la manière dont ces courans et les pôles magnétiques agissent mutuellement les uns sur les autres, Mr. Faraday y voit un genre d'action semblable au mouvement continu de rotation d'un aimant et d'un courant électrique l'un autour de l'autre, qu'il a découvert il y a quelques années. Cette explication peut bien rendre compte des différens résultats que Mr. Arago a obtenus; mais il nous paroît beaucoup plus simple de ne pas recourir, comme Mr. Faraday, au mouvement de rotation qui n'est que le résultat d'une suite d'attractions et de répulsions entre des courans, et de se borner à considérer ce dernier genre d'action qui est beaucoup moins compliqué et auquel tous les autres doivent et peuvent être ramenés. C'est au reste ce que vient de faire Mr. Ampère d'une manière tout-à-fait satisfaisante, à l'occasion de quelques recherches auxquelles il s'est livré sur ce nouveau genre de phénomènes découverts par Mr. Faraday(1).

(1) Voici comment s'exprime sur ce sujet Mr. Ampère, dans une Notice où sont consignés les résultats de plusieurs observations faites, soit par lui-même, soit par Mr. Becquerel, et qui sont tout-à-fait semblables à celles qui sont décrites dans le mémoire de Mr. Faraday. (*Annales de Chimie et de Physique*, décembre 1831.)

Digitized by Google

En admettant donc, comme tout conduit à le faire, que c'est aux courans électriques développés par influence dans le métal, qu'est due l'action découverte par Mr. Arago, il devient facile d'expliquer pourquoi des solutions de continuité dans le disque diminuent beaucoup l'intensité de cette action. En effet, il suffit d'une fente excessivement étroite pour empêcher les courans de se disséminer dans les différentes parties du disque, et pour diminuer beaucoup leur effet, ainsi qu'il est facile de s'en assurer directement par les moyens dont on s'est servi pour reconnoître l'existence même de ces courans; mais si l'on veut rendre au disque toute sa puissance, on n'a qu'à remplir les fentes

« En comparant les résultats de ces expériences avec celles de Mr. Arago, sur l'action qui s'exerce entre un aimant ou une hélice électro-dynamique et un disque métallique, lorsque leur position relative change, soit parce qu'on fait osciller l'aimant ou l'hélice en présence du disque, soit parce qu'on fait tourner le disque, on voit qu'elles ne sont qu'une autre manifestation d'un même fait général, savoir que, pendant que l'aimant ou l'hélice s'approche d'un corps conducteur, il s'y produit par influence un courant électrique instantané en sens contraire de celui de l'aimant ou de l'hélice, d'où résulte une action répulsive entre ces deux corps; et qu'au contraire, lorsque l'aimant ou l'hélice s'écarte du corps conducteur, le courant électrique qui s'y forme par influence se renverse tout-à-coup, en sorte qu'il se trouve alors dans le même sens que celui de l'aimant ou de l'hélice, et qu'il y a attraction entre les deux corps. »

« Il est aisé de voir en effet que des trois actions reconnues par Mr. Arago dans les expériences dont nous venons de parler, l'une suivant la tangente de l'arc décrit par le point du disque en mouvement dont elle émane, l'autre perpendiculaire au plan du disque et la troisième suivant le rayon, la première vient de ce qu'il y a à la

Digitized by Google

avec de la soudure, du mercure ou une substance quelconque conductrice de l'électricité, et en même temps on retrouve les courans électriques dans toute leur force.

Il reste encore à expliquer comment il se fait que l'action dont il s'agit, puisse avoir lieu avec des substances qui sont incapables de conduire l'électricité, telles que de la glace, du bois, du marbre, du verre, etc.; tandis que d'autres qui sont beaucoup meilleures conductrices, telles que de l'acide sulfurique et une solution de sulfate de soude, ne la déterminent pas. Il est vrai que les effets sont alors très-foibles; mais ils n'en existent pas moins. On ne voit pas non plus pourquoi certains métaux, tels que le

fois répulsion entre l'aimant ou l'hélice et les points du disque qui vont en s'en approchant, attraction entre l'aimant ou l'hélice et les points du disque qui vont en s'en éloignant, et que ces deux actions tendent également à faire suivre, soit à l'aimant, soit à l'hélice, le mouvement du disque. »

« Quant aux deux autres actions, l'une perpendiculaire au plan du disque, l'autre suivant le rayon, elles résultent évidemment de ce que les courans électriques produits par influence pendant que les points du disque s'approchent de l'aimant ou de l'hélice, subsistent encore, ainsi que la répulsion qui en résulte, à l'instant où ils se trouvent précisément vis-à-vis, puisqu'ils ne se renversent qu'ensuite et à mesure qu'ils s'en éloignent; d'où il suit que tous ces points, situés sur le rayon correspondant du disque, repoussent, soit l'aimant, soit l'hélice, ce qui produit une répulsion perpendiculaire au plan du disque et une force parallèle à ce rayon tendant vers la circonférence ou vers le centre, suivant que la distance entre le centre du disque et l'extrémité de l'aimant ou de l'hélice sur laquelle ils agissent, est plus ou moins grande. »

Digitized by Google

bismuth et l'antimoine, exercent, par rapport aux autres, une action si foible qu'elle est hors de proportion avec leur différence de pouvoir conducteur. Peut-être cette dernière anomalie est-elle due à l'état cristallin de ces deux métaux, qui peut faire que leur pouvoir conducteur ne soit pas le même dans toutes les directions. Des expériences directes ont fait voir à Mr. Faraday que le cuivre, le fer, l'étain, le zinc, le mercure et un très-grand nombre de métaux peuvent donner naissance à des courans électriques en passant entre les pôles magnétiques; le charbon très-dense, tel que celui que l'on retire des appareils où l'on prépare le gaz, est dans le même cas. Mais aucun effet ne peut être obtenu avec le charbon ordinaire, avec les solutions salines, l'acide sulfurique, etc. L'auteur indique dans une note, que depuis la rédaction de son travail il est parvenu à découvrir la cause de ces différences, et à montrer que l'intensité des effets produits par plusieurs métaux est réellement proportionnelle à leur pouvoir conducteur.

En terminant ce premier Mémoire, Mr. Faraday remarque que l'on a dans le disque qui tourne entre les pôles d'un aimant, une source constante de courans électriques, et par conséquent une nouvelle machine électrique. Mais il n'a pu réussir à produire au moyen des courans qui y sont développés des effets chimiques, physiologiques ou calorifiques. Quelques essais destinés à donner plus de force aux courans, par des changemens de de forme dans le plateau métallique, n'ont pas non plus, jusqu'à présent, donné des résultats satisfaisans.

Peut-être trouverons-nous quelques nouvelles recher-

Digitized by Google

ches sur ce point particulier dans le second Mémoire de Mr. Faraday, dont nous rendrons compte dans le prochain Cahier, et qui a pour objet les deux derniers paragraphes que nous avons indiqués en commençant.

REMARQUE RELATIVE AU MAGNÉTISME DU GLOBE TERRESTRE.

Le cahier de mars 1832 (1) de la *Bibl. Univ.* contient la traduction d'un Mémoire de Mr. BARLOW, qui a pour titre : *De l'origine électrique probable de tous les phénomènes du magnétisme terrestre, avec une expérience à l'appui.* L'auteur y trace rapidement l'histoire des nouvelles découvertes, des observations et des calculs, qui fondent la théorie du magnétisme terrestre, et rappelle en particulier ses propres recherches, qui ont abouti à représenter, sur un globe (aimanté sans aimant), tous les phénomènes magnétiques du globe terrestre. De la comparaison de ces deux globes, Mr. B. conclut, (par une suite de solides raisonnemens), que l'un et l'autre sont magnétisés par la même cause, par l'*électricité*. Puis, s'appuyant sur des faits constatés, il pense que, sur le globe terrestre, cette cause a dû être mise en jeu par la chaleur du soleil. Les irrégularités observées lui paroissent dépendre de quelque source de chaleur locale ou accidentelle.

Mais comme toute la théorie et l'appareil même du globe

(1) Page 236 de ce volume.

Digitized by Google

artificiel ne supposent que *deux* pôles, les Rédacteurs de la *Bibl. Univ.*, tout en reconnoissant le mérite et l'intérêt de l'expérience, présentent, comme un nouvel objet de recherche, l'imitation expérimentale des *quatre* pôles qui ont été bien reconnus sur notre terre.

La discussion et la conclusion finale de Mr. B. reposent donc essentiellement sur ces deux assertions, dont la vérité n'est pas contestée, 1° que *tout le pouvoir magnétique d'une sphère de fer réside à sa surface;* et 2° que *la simple application de la chaleur à un circuit composé de deux métaux* (1) *suffit pour produire un développement d'effets galvaniques et magnétiques.*

Mr. B. fixe l'époque de 1809, comme celle jusqu'à laquelle les phénomènes du magnétisme terrestre avoient resisté à toute tentative pour les soumettre au pouvoir de l'analyse. Sans remonter à cette date, on peut bien dire, que c'est à la célèbre expérience d'OErsted sur l'influence magnétique de la pile et aux travaux subséquens des physiciens, que se rattache la connoissance des courans magnétiques et l'application de cette connoissance acquise aux phénomènes de l'aiguille.

Cependant long-temps avant cette grande et précieuse acquisition, quelques circonstances avoient porté divers physiciens à envisager les forces électriques et magnétiques comme résidant à la surface des corps. En 1788, je citois, pour autoriser ma propre opinion à cet égard, l'autorité d'Achard, qui concluoit de diverses expériences, que l'électricité agit en raison des surfaces (2), et celle

(1) Ou même d'un seul (du bismuth).

(2) *Mémoires de Berlin pour* 1780.

Digitized by Google

de J. A. De Luc (1) qui pensoit que le fluide électrique circule autour des corps, plutôt que dans l'intérieur de leur substance.

Ce souvenir, d'ailleurs sans importance, peut servir à montrer que, dans cette matière comme en d'autres, quelques phénomènes détachés ont pu faire entrevoir, par une demi-clarté, des vérités qui, pour être pleinement reconnues, exigent la plus vive lumière.

Cette réflexion excusera-t-elle un rapprochement dans lequel je ne puis produire que mon opinion isolée? — Sans m'en flatter, je le hasarde, parce qu'il peut suggérer quelque utile application.

En pesant les argumens du Mémoire que nous venons d'analyser, la solution des difficultés, c'est-à-dire, l'explication des irrégularités qu'offrent des lieux et des climats bien observés, enfin l'objection tirée des quatre pôles de la terre, on reconnoît que le savant auteur du Mémoire, envisageant les résultats généraux de l'observation comme conformes à la théorie, ne voit dans les irrégularités que les effets d'une chaleur locale ou accidentelle; mais on ne peut se dissimuler, qu'une telle explication s'applique difficilement à un fait aussi général et aussi régulier que l'est, pour le globe terrestre, une quadruple polarité.

C'est à ce dernier fait que se rapporte principalement le rapprochement que j'ai en vue.

Dans mes *Recherches sur la chaleur* (1792), je traitois un sujet, que j'ai reproduit dans mon *Calorique rayon-*

(1) *Idées sur la météorologie*, T. I, p. 281 et suiv.

Digitized by Google

nant (1809) sous ce titre : *De la chaleur relative des deux hémisphères du globe terrestre, ou du froid austral.* En combinant les circonstances astronomiques avec la théorie du rayonnement, je trouvois que *l'hémisphère austral doit être moins échauffé par le soleil que l'hémisphère boréal.*

Je rappellerai tout-à-l'heure l'argument qui conduit à cette conclusion. Mais je dois auparavant faire observer le rapport qui peut exister entre une telle assertion et la solution des difficultés qui nous occupent.

Admettons donc (comme un fait, et par simple anticipation) que l'hémisphère boréal est maintenu dans un état de chaleur supérieure à celle de l'austral. Ne pourroit-on pas envisager notre globe terrestre comme soumis à deux causes inégales d'électricité? Et ce nouvel aspect du phénomène ne pourroit-il point fournir une nouvelle explication de la double aimantation ou des quatre pôles de la terre? Tout au moins ne devroit-il pas en résulter deux pôles principaux et deux pôles plus foibles?

Laissant aux habiles électriciens le soin d'appliquer cette remarque, si elle leur paroît offrir quelque probabilité, je vais (comme je l'ai annoncé) rappeler le raisonnement qui m'a conduit à attribuer au pôle boréal un excès de cette partie de la chaleur qui provient des rayons solaires.

Bien que les deux hémisphères soient, dans leurs étés respectifs, à des distances du soleil inégales, et que la durée de ces temps d'abondante irradiation soit différente dans l'un de ce qu'elle est dans l'autre; ces deux circonstances (agissant en sens opposé) se compensent exac-

Digitized by Google

tement; en sorte que la quantité d'irradiation, reçue annuellement de part et d'autre (par l'austral et par le boréal), est la même. Mais de cette quantité il en reste en excès dans le boréal, parce que le rayonnement lui cause une moindre perte. Comme l'austral emploie moins de temps à s'échauffer, il rayonne plus tôt et par là même plus abondamment. Il est vrai qu'en hiver c'est le contraire. Mais cette partie de l'échauffement peut être négligée; en d'autres termes, la différence des échauffemens d'été et d'hiver (d'un solstice à l'autre et de là au point de départ) suffit pour justifier notre conclusion.

Tout ce que je viens de retracer est déduit avec quelqu'étendue dans les deux ouvrages cités ci-dessus. Je n'y ajouterai que deux courtes remarques.

La première tend à donner plus de force à l'argument tiré de l'inégalité de rayonnement des deux hémisphères. Il résulte d'expériences (postérieures aux ouvrages où il est fait emploi de cet argument), que le rayonnement n'est pas simplement proportionnel à la chaleur interne du corps rayonnant, mais qu'il croît avec cette chaleur dans une progression bien plus forte (1). Ainsi le surcroît de perte que fait l'hémisphère austral est plus considérable que je n'avois pu le supposer avant ces expériences plus récentes; et il en est évidemment de même de la différence d'échauffement des deux hémisphères.

La seconde remarque m'est suggérée par la nature des forces électriques. Ces forces, agissant essentiellement à la surface de la terre, sont par là même disposées à cé-

(1) Delaroche, Dulong.

Digitized by Google

der avec facilité à l'action des rayons solaires. Avant les nouvelles découvertes, on s'occupoit de cette irradiation comme pénétrant dans la terre elle-même. Sans doute la terre doit s'échauffer par l'échauffement de l'atmosphère. Mais il seroit rigoureusement concevable que, sans aucun échauffement du sol, les courans circulassent librement à la surface, et que les pôles magnétiques conservassent leur situation sur le globe.

Bien que (comme je l'ai dit) quelques physiciens fissent mention des surfaces sous le rapport du fluide électrique, ils ne pouvoient en déduire les mêmes conséquences qu'ils auroient pu en tirer aujourd'hui. En attribuant les phénomènes magnétiques à un fluide composé de deux élémens, tantôt libres, tantôt combinés, ils pouvoient supposer que l'un de ces élémens étoit répandu plus abondamment avec la lumière solaire et dominoit dans un hémisphère par la même cause qui y maintient un plus haut degré de chaleur.

Connoissant mieux maintenant la nature du magnétisme, son origine électrique, et l'influence de la chaleur sur son développement, n'est-on pas assez bien placé pour soumettre à un examen attentif les argumens sur lesquels on a fondé la doctrine du froid austral? Et en supposant cette doctrine établie sur des preuves suffisantes, ne peut-on pas concevoir l'espérance de déterminer théoriquement l'effet que cette chaleur excédante doit produire sur le magnétisme terrestre, et d'être enfin en état de comparer cet effet calculé à celui que fournit l'observation?

J'oserois adresser encore d'autres questions aux savans, qui s'occupent avec tant de succès des phénomènes ther-

Digitized by Google

mo-électriques. Je leur demanderois, par exemple, si, dans la supposition d'un hémisphère plus chaud que l'autre, ce côté chaud doit produire dans son enceinte, le pôle dit *boréal*, c'est-à-dire le pôle de la pile qui correspond à cette dénomination.... Mais je dois laisser ce sujet au point où j'ai pu l'atteindre, sans me livrer à des conjectures.

P. P. *p.*

NOUVELLES EXPÉRIENCES RELATIVES A L'ACTION DU MAGNÉTISME SUR LES SPIRALES ÉLECTRO-DYNAMIQUES, et description d'une nouvelle batterie électro-motrice; par Mr. S. DAL NEGRO (*Communiqué aux Rédacteurs des Annales des Sciences, du Royaume Lombardo-Vénitien*).

Padoue, 20 *avril* 1830.

1° J'ai placé sur une tablette, l'axe dressé verticalement, un tube cylindrique de carton, entouré d'une spirale formée d'un fil de cuivre revêtu de soie, communicant aux deux extrémités avec un galvanomètre très-sensible, construit suivant la méthode de Mr. Nobili. J'ai introduit dans le tube, selon son axe, le pôle nord d'un aimant ordinaire en fer à cheval, et j'ai obtenu alors un courant électrique, qui a fortement agi sur le galvano-

Digitized by Google

mètre. En retirant le pôle de l'aimant, j'ai obtenu un courant dans la direction opposée. Lorsque j'ai répété l'expérience avec le pôle sud, les courans se sont manifestés dans des directions contraires à celles qu'avoit déterminées le pôle nord, et ils étoient plus foibles, comme il arrive ordinairement.

2° J'ai introduit dans la même spirale le pôle nord d'un aimant plus vigoureux que le premier, et le conflit a produit un effet beaucoup plus considérable. Je me sers du mot *conflit*, par la raison que les phénomènes dont il est ici question, suivent la loi du choc des corps solides. Le magnétisme de rotation découvert par le célèbre Arago a déjà fait voir quelle influence a le mouvement dans cette nouvelle catégorie de phénomènes. Ici en faisant mouvoir l'aimant avec lenteur, on parvient à le faire entrer et sortir de la spirale, sans donner lieu à aucun courant sensible; et pour obtenir le plus grand effet possible, il convient que le pôle magnétique entre ou sorte avec la plus grande promptitude.

3° J'ai introduit les deux pôles de l'aimant dans deux spirales égales et ployées dans la même direction; j'ai obtenu deux courans opposés, qui se seroient détruit réciproquement, si les pôles de l'aimant avoient eu la même force. Mais comme dans notre latitude le pôle boréal agit plus fortement que le pôle austral, il en résulte en définitive un effet égal à la différence des deux courans, et dans le sens de la force la plus grande; exactement comme il arrive dans le choc des corps solides. Cette expérience montre que l'on pourroit facilement reconnoître par ce moyen lequel, de deux aimans, est le plus efficace,

Digitized by Google

et de combien dans un même aimant, le pôle qui regarde le nord l'emporte sur celui qui regarde le sud.

4° Pour profiter simultanément de l'action des deux pôles d'un aimant, j'ai construit une paire de spirales roulées en sens contraires, et je les ai mises à l'ordinaire en communication avec le galvanomètre; y ayant introduit les pôles de l'aimant, j'ai obtenu un effet égal à la somme des courans que chacun d'eux avoit fait naître séparément. Pour mesurer l'effet produit par cette paire de spirales avec un aimant plus vigoureux que le premier, j'ai dû me servir d'un autre galvanomètre, quarante fois moins sensible que le premier.

5° J'ai aussitôt considéré cette paire de spirales comme un élément précieux, propre à fournir le moyen d'accroître sans limite l'action des courans instantanés. En effet je construisis de suite une seconde paire de spirales, semblable à la première; mettant ces deux paires en communication avec le galvanomètre, j'y fis pénétrer simultanément deux aimans, et j'obtins un effet égal à la somme des deux couples. Lorsque j'opérai sur cet appareil avec des aimans plus vigoureux, le second galvanomètre que j'avois employé me devint encore utile : celui que je substituai, se composoit d'une aiguille en forme de rhombe, longue de cinq pouces de France, et suspendue comme dans les boussoles ordinaires. Le fil qui réunissoit l'extrémité des spirales passoit sous l'aiguille à la distance d'environ trois lignes et demi, et lui étoit parallèle dans l'état d'équilibre.

6° Après cet heureux résultat, j'ai conçu l'idée de construire une batterie formée de plusieurs aimans mis

Digitized by Google

en conflit avec autant de paires de spirales. N'ayant à ma disposition que quatre aimans, j'ai dû me borner à la construction d'une batterie de quatre élémens. Voici comment je m'y suis pris. J'ai placé sur une planchette les quatre paires de spirales, avec leurs axes horizontaux, de manière que les périmètres des tubes eussent pour tangente une même droite horizontale, parallèle à l'un des côtés de la tablette. Sur une seconde tablette contiguë à la première, mais non en contact avec elle, j'ai placé un petit véhicule composé d'une planchette rectangulaire sur quatre roues, susceptible de recevoir facilement un mouvement de va et vient. Je plaçai ensuite sur ce véhicule les quatre aimans, disposés de manière que chacun d'eux, dans le mouvement horizontal imprimé à l'appareil, enfilât une paire de spirales suivant les axes; les aimans étoient fixés solidement sur la planchette; celle-ci ne pouvoit prendre d'autre mouvement que celui que nous venons d'indiquer, et on lui imprimoit telle vitesse que l'on désiroit.

Pour que la batterie ainsi disposée donne un courant électrique égal en force à la somme de tous les courans déterminés dans les paires élémentaires, il faut faire communiquer entr'elles toutes les spirales roulées à droite, de manière que tout se passe comme si elles étoient toutes formées d'un seul fil métallique; il faut en faire autant des spirales roulées à gauche. On met ensuite en communication, de la manière connue, ces fils avec un galvanomètre qui est placé sur une troisième tablette, et assez loin des aimans pour ne pas être influencé par leur présence. Bien que

Digitized by Google

ces courans électriques ne s'obtiennent de la nature qu'instantanés, cependant avec la batterie on peut les exciter successivement avec une telle rapidité que l'action qui en résulte est comme continue. Il résulte de ce petit nombre de faits, que puisqu'on peut par cette méthode sommer les actions simultanées d'un nombre indéfini de courans électriques, cette batterie peut devenir foudroyante.

J'espère en avoir dit assez pour que les lecteurs comprennent le mode de construire la batterie électro-motrice. Par la suite, et avec le secours d'une figure, je ferai connoître la distribution la plus utile et la plus commode des paires élémentaires, et la manière d'obtenir le maximum d'effet, en employant le moindre nombre possible d'élémens, ou de paires de spirales.

DE LA VARIATION D'INTENSITÉ DU MAGNÉTISME TERRESTRE, ET DE L'INFLUENCE QU'EXERCE SUR ELLE L'AURORE BORÉALE; par Mr. R. W. Fox. (*Philos. Trans.* 1831. Part. I.)

Mr. Fox a publié dans les *Transactions Philosophiques* des tableaux renfermant une série d'observations sur les oscillations de l'aiguille aimantée, entreprises dans l'été de 1830, dans le but de déterminer si l'intensité du magnétisme de cette aiguille est affectée, ou non, par la variation de la distance de la terre au soleil, ou de la

Digitized by Google

déclinaison de cet astre par rapport au plan de l'équateur. Les résultats qu'il a obtenus n'éclairent pas tous les points de la question ; mais ils offrent quelque intérêt en ce qui touche la variation d'intensité de l'attraction magnétique en général, et l'influence de l'aurore boréale sur l'aiguille aimantée.

« Je me suis servi, » dit Mr. Fox, « de deux aiguilles, qui possédoient en excès, l'une la polarité nord, l'autre la polarité sud (1). Pour les fabriquer l'une et l'autre, j'ai pris une petite baguette de chêne bien sec, prise dans le sens des fibres du bois, et suspendue près de son centre, par un fil de soie non tordu, de quelques pouces de long. Cette baguette de bois sert de support à un barreau aimanté, qui lui est fermement assujetti près de l'un de ses pôles, par exemple le pôle nord : tandis que son pôle sud est libre de céder à toute force expansive ou contractive dans le sens de la longueur (2). Le barreau ai-

(1) J'ai fait un grand nombre d'expériences en vue du même objet, avant de commencer la série dont il est ici question ; mais les résultats ne furent pas satisfaisans, parce que je n'employai pas un appareil magnétique *stationnaire*, ce qui devroit toujours avoir lieu, dans les cas où une grande exactitude est requise. Si l'aiguille a été touchée avec la main seulement pendant une ou deux secondes, son action est troublée pour quelque temps. Au fait, une certaine expérience est nécessaire pour apprécier toutes les précautions qui sont nécessaires dans l'observation des oscillations de l'aiguille aimantée.

(2) Si les petits clous qui fixent le barreau magnétique sur le support sont placés à une distance convenable du pôle agissant, l'équilibre des deux extrémités ne sera pas affecté par la contraction et la dilatation du barreau.

Digitized by Google

manté est long de 8 pouces, large d'un demi-pouce, et épais d'un 10e de pouce; son pôle sud s'étend plutôt plus de deux pouces au-delà du centre de suspension du support en bois, de manière qu'il y a à peu près une égale portion de la moitié sud de l'aiguille de chaque côté du centre, l'extrémité nord se projetant comme un levier pour contrebalancer en grande partie les mouvemens magnétiques de l'aiguille (1). On place à l'autre extrémité du support en bois, un contrepoids de plomb, suffisant pour maintenir le pôle nord sous une inclinaison d'environ 40 degrés. La construction est la même pour l'aiguille dans laquelle prédomine la polarité sud, excepté que les pôles sont dans une situation inverse, le contrepoids se trouvant sur l'extrémité abaissée du support. Je désignerai le premier de ces appareils par le N° 1 et le second par le N° 2. L'un et l'autre sont renfermés dans une boîte d'ardoise; si elle eût été en métal, il en fût résulté une perturbation dans l'action des aiguilles. Ces boîtes sont montées solidement sur des briques, dans une chambre destinée à cette observation. Une lame de verre placée à l'une des extrémités des boîtes, permet d'observer les oscillations qui ont lieu de l'est à l'ouest comme dans une aiguille horizontale.»

«J'ai observé que l'intensité magnétique est sujette à des variations fréquentes et légères. Mais le plus souvent

(1) La neutralisation du pôle auroit été effectuée d'une manière beaucoup plus complète, si une partie moins considérable de cette extrémité du barreau avoit été projetée au-delà du centre de suspension. 1 ¼ ou 1 ½ pouce auroit probablement été suffisant.

Digitized by Google

il m'a été impossible de les attribuer à quelque cause plausible, sauf quand elles étoient accompagnées de l'apparition d'une aurore boréale, qui a évidemment affecté l'aiguille dans plusieurs occasions. Les oscillations sont, à ce qu'il me paroît, moins rapides lorsque l'atmosphère est humide; elles le sont au contraire davantage par un temps très-sec: cependant je ne puis m'exprimer là-dessus avec une entière confiance, n'ayant fait qu'en dernier lieu des observations hygrométriques régulières. Je pourrois peut-être mentionner aussi les changemens dans la direction du vent, et les orages de neige, comme étant quelquefois accompagnés de variations dans l'intensité du magnétisme indiqué par les aiguilles. Si l'on compare la durée de leur oscillation à différentes périodes, on remarquera des différences dans leur intensité relative; celle du N° 2 ayant, en résultat moyen, diminué pendant environ les trois derniers mois, dans une proportion plus rapide que le N° 1. C'est là, je pense, un fait qui doit être considéré comme important, s'il est confirmé par les observations futures. Il ne paroît pas facile d'expliquer les différences qu'ont offertes assez fréquemment les indications des deux aiguilles observées au même instant, et j'hésiterois à tirer de cette circonstance des conclusions positives, avant les expériences nouvelles que je me propose de faire, sur le même principe, avec des aiguilles horizontales.»

«J'ai cherché à déterminer par des expériences variées, s'il existe une différence marquée et permanente dans la force directrice des pôles opposés. Ainsi, par exemple, j'ai alternativement neutralisé au même degré les pôles d'une aiguille par le moyen d'un axe susceptible de glis-

Digitized by Google

ser, et en la suspendant horizontalement par un fil de cocon ; mais les deux extrémités oscilloient à peu près dans le même temps. D'autres aiguilles, construites sur le même principe, ont donné des résultats analogues ; ou tout au moins, les différences étoient si foibles, si près d'être compensées dans une moyenne prise sur un grand nombre d'observations faites à différentes époques, qu'on peut considérer, je pense, comme suffisamment établi qu'il y a égalité dans les moyennes annuelles de l'intensité magnétique des deux pôles considérés séparément. Mais dans l'hypothèse d'une force magnétique centrale, l'action exercée sur le pôle nord dans cette latitude ne devroit-elle pas être beaucoup plus énergique que celle qui est exercée sur le pôle sud? Car si l'on s'en rapporte à mes expériences, on ne peut guère admettre la supposition que l'un des pôles de l'aiguille, soit nécessairement repoussé avec autant de force que l'autre est attiré, puisqu'il paroît que leur intensité relative n'est pas toujours la même. Il semble donc beaucoup plus raisonnable d'attribuer les phénomènes du magnétisme terrestre à l'action de courans électriques (1) existans au-dessous, aussi bien qu'au-dessus de la surface du globe ; et je crois qu'il est impossible de douter que les variations de l'intensité et de la direction de l'aiguille, qui sont souvent si passagères, ne doivent être attribuées à des influences météorologiques (2). »

(1) Voyez le Mémoire de Mr. Barlow, *Sur l'origine électrique probable de tous les phénomènes du magnétisme terrestre*, inséré dans notre Cahier de Mars (R.)

(2) N'est-il pas probable que les petites anomalies qui ont été ob-

Digitized by Google

« L'aurore boréale, qui s'est montrée fréquemment et d'une manière plus ou moins distincte cet hiver, affectoit en général les deux aiguilles pendant une partie seulement de la durée de son apparition. Le 7 du mois dernier (février 1831) l'aurore parut ici (Falmouth) dès le crépuscule du soir, et étoit encore visible quelque temps après minuit. Elle s'étendoit du nord-nord-est au nord-ouest, ou ouest-nord-ouest, et elle lançoit par intervalles des traits de lumière rouge ou blanche, qui quelquefois atteignoient presque le zénith; cette corruscation fut la plus brillante d'abord de bonne heure dans la soirée, puis ensuite surtout aux environs de onze heures, ou un peu plus tard. A sept heures du soir (1) je trouvai les aiguilles à 0; mais bientôt après, leurs extrémités nord déclinèrent vers l'est, et de 8 h. à 8 $\frac{1}{2}$ h. leur déclinaison orientale étoit de 1° 15′; elles commencèrent à revenir à l'ouest à 8 $\frac{3}{4}$ h., et bientôt, après 10 h., elles étoient redevenues stationnaires dans le méridien magnétique. De 11 h. à 11 $\frac{1}{2}$ h., je trouvai leur intensité diminuée. Mes registres offrent plusieurs exemples d'aurores boréales paroissant sur l'horizon autour du point nord magnétique, et s'étendant plus ou moins de chaque côté de ce point. Elles étoient en général d'un blanc pâle, et quelquefois j'apercevois de foibles rayons s'élançant de l'horizon à quelques degrés de hauteur; mais le plus sou-

servées quelquefois dans les oscillations du pendule, sont dues aux mêmes causes qui produisent dans l'aiguille aimantée des irrégularités beaucoup plus considérables?

(1) Je n'observai pas les aiguilles avant cette heure-là.

Digitized by Google

vent je ne pouvois les distinguer. Mes registres montrent aussi que des variations considérables de l'aiguille avoient ordinairement lieu dans le cours de la même soirée, et quelquefois dans ces soirées, je ne pouvois apercevoir la moindre apparence lumineuse au nord de l'horizon.»

«Toutes les variations qui avoient lieu de nuit étoient orientales (1), que l'aurore fût alors visible ou non. Dans ce cas, si nous admettons qu'il s'agit ici d'un phénomène électrique, qui se dirige ordinairement à peu près du nord au sud; ne pourrions-nous pas en conclure que ce phénomène est dû à l'électricité? Par un raisonnement semblable, ne pourrions-nous pas admettre l'existence d'un état électrique contraire pendant le jour, pour expliquer la variation occidentale qui se manifeste alors, laquelle est la plus considérable en été dans nos latitudes lorsque l'aurore se montre autour du pôle sud? Cette idée paroît recevoir une nouvelle confirmation d'un fait que j'ai signalé, savoir que l'intensité magnétique est ordinairement moins considérable en été avant qu'après le milieu du jour; ensorte que son maximum précède de quelques heures celui de la température.»

«Il est évident que l'élévation de l'aurore doit souvent être énorme, probablement plus grande que mille milles, puisqu'en général elle est vue de lieux fort distans les uns des autres, au même moment et à peu près dans la même direction. Ainsi, par exemple, les observations de la belle aurore du 7 février, faites ici (Falmouth) et dans le voi-

(1) J'ai dès-lors observé une légère déclinaison occidentale pendant la nuit; mais ce phénomène paroît être fort rare.

Digitized by Google

sinage de Londres, paroissent à peu près concordantes sur presque tous les points. »

Pour terminer, j'exprimerai le vœu de voir le magnétisme terrestre obtenir l'attention que mérite ce sujet, et des expériences se faire en même temps dans des contrées différentes, pour constater ses propriétés encore mal connues. On trouvera peut-être alors que ses rapports avec les autres phénomènes naturels ont autant d'étendue, que d'intérêt et d'importance. Il me paroît en tous cas que l'on pourroit jeter quelque lumière sur l'hypothèse des courans électriques existans au-dessous et au-dessus de la surface du globe, et sur leur influence relative sur l'aiguille aimantée, si l'on faisoit des observations d'intensité dans de petites îles, aussi éloignées que possible des terres de quelque étendue, et si l'on comparoit les résultats avec ceux que l'on obtiendroit du même appareil, sur de vastes continens, dans des stations placées à peu près sur les mêmes parallèles magnétiques que les premières. Au lieu d'employer partout le même appareil, on pourroit se servir, dans les différentes stations, de quelques aiguilles soigneusement comparées avec celle qui serviroit d'étalon, et à l'aide de ces aiguilles, on pourroit faire des observations simultanées, non-seulement sur les mêmes parallèles, mais aussi sur divers parallèles et divers méridiens dans les deux hémisphères.

Digitized by Google

CHIMIE.

RECHERCHES SUR L'ORIGINE DE L'AZOTE QU'ON RETROUVE DANS LA COMPOSITION DES SUBSTANCES ANIMALES ; par MM. MACAIRE ET MARCET.

(*Mémoires de la Société de Phys. et d'H.-N. de Genève*, T. V.)

De tous les nombreux et variés phénomènes auxquels donnent lieu l'existence et la conservation des êtres organisés, il en est peu qui semblent plus dignes des méditations du philosophe, que ceux qui accompagnent la nutrition. Cette admirable propriété de la vie, par laquelle les êtres qui la possèdent convertissent en leur propre substance et s'assimilent les molécules alibiles que leur fournissent les alimens si divers dont ils se nourrissent, en même temps qu'elle excite à un haut degré l'intérêt de l'observateur, est peut-être un des faits dont il sera le plus difficile de démêler les causes. La question est en effet vaste et compliquée, et tient de trop près à cette puissante et mystérieuse influence de la vie, pour que l'on puisse espérer de la résoudre entièrement à l'aide des procédés de la science, dont presque toujours les théories sont venues échouer lorsqu'on a voulu les appliquer à l'explication des phénomènes de l'organisation végétale ou animale. Mais quelque peu d'espoir que l'on puisse raisonnablement concevoir, d'arriver à une exposition complète et satisfaisante de la nutrition des êtres

Digitized by Google

organisés, il est cependant plusieurs questions qui s'y rapportent, qu'il est possible de traiter séparément, et dont la solution, si elle étoit obtenue, tendroit à rendre plus clairs et plus intelligibles les faits que nous observons, lors même que la cause première de ces faits resteroit toujours ignorée. Ainsi, par exemple, c'est un problème intéressant que de rechercher l'origine des élémens constituans des êtres organisés, et la chimie a déjà plusieurs fois prêté à la physiologie le secours de ses analyses pour cette solution, qui ne peut guère être obtenue sans elle. Ces essais, incomplets encore sans doute, ont fait faire de bien grands pas à la physiologie végétale, et quoique plus difficiles à appliquer aux animaux, pourront peut-être un jour éclairer aussi les théories des physiologistes sur la nutrition de ces derniers. C'est une question de cet ordre que nous avons hasardé de traiter dans ce Mémoire, et nous nous proposons de rechercher l'origine de l'azote qui se retrouve toujours dans les substances animales.

L'on a coutume, en chimie, de distinguer d'après leur composition élémentaire, les corps organisés en ceux qui contiennent et ceux qui ne renferment pas l'azote, ce gaz qui, malgré ses propriétés négatives, semble jouer un si grand rôle dans la nature. On range les animaux dans la première classe, et les végétaux dans la seconde; mais il est évident que cette distinction chimique souffre de bien nombreuses exceptions. En effet, s'il est vrai de dire que quelques substances végétales, telles que le sucre, la gomme, l'huile, l'amidon, ne renferment pas d'azote, et qu'au contraire, la plupart des produits ani-

Digitized by Google

maux le présentent parmi leurs élémens constituans, on ne peut se dissimuler qu'on retrouve ce gaz dans un grand nombre de principes de nature végétale. Ainsi, sans parler du gluten, qui en contient une proportion notable, il n'existe probablement pas de végétaux qui ne fournissent une certaine quantité d'ammoniaque par la distillation à feu nu. Mr. De Saussure en a trouvé dans le bois du chêne et le terreau qui provient de la décomposition des arbres. Plusieurs végétaux donnent, par la fermentation, les produits fétides de la décomposition animale, et ce n'est qu'à la production relativement beaucoup plus considérable de substances acides qui saturent l'ammoniaque dégagée, que ce produit échappe à nos sens dans la décomposition de la plupart des autres. La distinction établie semble donc se réduire à une question de quantité, et on est forcé de se borner à dire, que les matières animales contiennent une proportion notable d'azote, tandis que les végétaux n'en renferment qu'une quantité comparativement très-petite. Ceci posé, et nous bornant à considérer les animaux d'un ordre élevé et jouissant de toutes les fonctions propres à l'économie animale, nous examinerons de quelle manière les mammifères, par exemple, se procurent l'azote, qui fait une partie si notable des divers fluides et solides qui entrent dans leur organisation.

Ce gaz ne nous paroît pouvoir s'introduire dans le système animal des mammifères que de trois manières différentes :

1° Parce qu'il est contenu dans les alimens dont ils se nourrissent;

Google

2° Parce qu'ils le puisent dans l'air par la respiration ;

3° Enfin, parce qu'ils jouissent de la propriété de le créer de toutes pièces, en transformant en azote d'autres élémens soumis à l'action des forces vitales.

Nous allons examiner successivement ces trois suppositions.

1° L'azote provient-il des alimens?

Il est clair que, si tous les mammifères se nourrissoient de proie de nature animale, il n'y auroit aucune difficulté à concevoir que des substances, si semblables à la leur, soumises à l'action des forces digestives, fussent aisément assimilées, et servissent à entretenir et à accroître des organes dont elles contiennent elles-mêmes tous les élémens. L'on seroit en effet très-facilement conduit à admettre en théorie, que, pour les carnassiers du moins, l'origine de l'azote n'est pas douteuse, et qu'ils la puisent dans leurs alimens. Le problème n'est pas si simple pour les animaux herbivores; et quoique, comme nous l'avons dit, il soit exagéré de dire que leurs alimens soient entièrement privés d'azote, cependant la proportion qu'ils en contiennent est infiniment plus foible que celle que l'on rencontre dans la proie des carnassiers, et pourtant les organes des herbivores sont trouvés, à l'analyse, tout aussi azotés que ceux des carnassiers.

Chacun sait que les alimens de nature quelconque, introduits dans l'estomac des animaux, y subissent une modification dont la nature est encore inconnue et qui paroît dépendre de l'action des forces vitales, se convertissent en une masse pultacée appelée chyme, et que cette

Digitized by Google

masse elle-même, poussée dans les intestins, y subit de nouvelles modifications et altérations également inconnues, se mélange à la bile et au suc pancréatique, et enfin, sous le nom de chyle, est absorbée par les vaisseaux lymphatiques qui rampent sur le mésentère, et conduite par le canal thorachique dans le courant de la circulation. Ces divers phénomènes ont lieu de la même manière chez les mammifères, qu'ils soient herbivores ou carnassiers. Cet extrait alimentaire, ce chyle a été dernièrement étudié par un grand nombre de chimistes, qui en ont établi les propriétés. On lui a trouvé une saveur douce, un toucher onctueux, une odeur de sperme, une grande fluidité, une pesanteur spécifique plus grande que celle de l'eau distillée, moindre que celle du sang. Il est miscible à l'eau, ni acide, ni alcalin, se coagule par la chaleur ou le repos, donne un serum albumineux et un caillot fibrineux blanchâtre. Mr. Vauquelin annonce qu'il prend souvent une teinte rosée, et ce fait, nié par plusieurs chimistes, nous a paru constant dans la plupart des cas. Il a été regardé comme intéressant d'examiner comparativement le chyle des carnassiers et celui de herbivores, et les chimistes ont remarqué qu'il étoit plus limpide et transparent chez les herbivores, et plus opaque et laiteux chez les carnassiers. Nous avons aussi constaté ce fait sur le chyle d'un cheval nourri d'herbe, et celui de chiens nourris d'alimens divers; mais il paroît que cette différence d'aspect, quoiqu'elle semble bien venir de la diversité du mode d'alimentation, ne dépend pas de la nature élémentaire chimique de la nourriture; car certaines substances non azotées, telles que l'huile d'olive pure, pro-

Digitized by Google

duisent un chyle remarquablement blanc et opaque, quel que soit l'animal qui l'ait digéré, et l'on a soin de nourrir de cet aliment ceux qu'on destine, dans les cours, à la démonstration des vaisseaux lymphatiques, quoique ce soit presque toujours des carnassiers. Nous ne pouvions donc attacher beaucoup d'importance à cette différence de couleur des deux chyles, qui se comportent d'ailleurs d'une manière fort semblable, soumis à l'action des réactifs. Dans l'intérêt de nos recherches, il nous a paru nécessaire d'abandonner l'étude des petites diversités que ces deux chyles pourroient offrir dans leur apparence extérieure, et de nous assurer si leur composition chimique élémentaire étoit, ou non, la même, dans l'espérance, nous l'avouerons, de voir se vérifier l'opinion de quelques physiologistes, qui regardent le chyle des carnassiers comme plus animalisé que celui des herbivores. Nous nous sommes, en conséquence, procuré du chyle de cheval nourri d'herbe, et du chyle de chiens qui avoient été tenus pendant plusieurs jours à un régime presque exclusivement animal; les animaux qui l'ont fourni ont été tués quelques heures après qu'ils avoient pris leur nourriture, et le plus promptement possible, soit par un coup de feu dans le cerveau, soit par l'injection sur la cornée, d'acide prussique tout-à-fait pur. Le chyle a été extrait, soit des absorbans lymphatiques proprement dits, soit du réservoir de Pecquet, près du canal thorachique, et pour le dire en passant, celui de cheval, qui a été observé séparément dans son trajet de l'intestin à la veine sous-clavière gauche, n'a pas présenté de différence sensible de propriétés, contrairement à l'opinion de quelques auteurs.

Digitized by Google

Aussitôt qu'il a été extrait, le chyle a été introduit sous le récipient d'une bonne machine pneumatique, placée sur du sable légèrement chauffé, à côté d'une capsule pleine d'acide sulfurique concentré, et l'on a fait le vide qui a été de temps à autre renouvelé jusqu'à complète dessiccation du chyle. Il se trouvoit alors sous la forme d'une poudre grise parfaitement sèche, qui a été analysée au moyen de l'oxide noir de cuivre, et a donné les résultats suivans :

	Chyle de chien.	*Chyle de cheval.*
Carbone	55,2	55,0
Oxigène	26,9	26,8
Hydrogène	6,6	6,7
Azote	11,0	11,0

A l'exception de la proportion d'azote, ces résultats, appliqués à un corps composé comme le chyle, n'ont d'intérêt que dans le but de nos recherches; mais vu l'incertitude que présente, pour les proportions des produits des êtres organisés, l'analyse chimique médiate, nous avons dû nous borner à trouver la composition élémentaire, et ce n'est pas sans quelque surprise que nous l'avons trouvée parfaitement identique dans les deux chyles végétal et animal. En particulier, la proportion d'azote y est absolument la même, et l'un n'est par conséquent pas plus animalisé que l'autre. Ceci nous semble démontrer que, quelle que soit l'espèce des alimens, la nature, au moyen d'appareils fort semblables entre eux, quoique offrant cependant des variétés de forme notables, en extrait un chyle toujours le même.

Digitized by Google

Et comme c'est sur les élémens constitutifs des substances alimentaires que les forces digestives s'exercent, et que ces élémens sont les mêmes dans les diverses nourritures, aux proportions près, ce résultat, quoique singulier au premier coup-d'œil, n'est cependant pas impossible à concevoir. Seulement le travail de la nature paroît être rendu plus difficile et plus laborieux, lorsqu'elle a à convertir en chyle des alimens moins animalisés, et cela explique et la longue durée de la digestion des herbivores, et la grande capacité de l'estomac des ruminans, et enfin la quantité beaucoup plus grande de nourriture qui leur est comparativement nécessaire. Il semble que pour donner à leur chyle la proportion d'azote requise, ils sont obligés de soumettre aux forces digestives une quantité d'alimens beaucoup plus grande, dont ce principe seroit enlevé, tandis que les autres élémens constitutifs seroient dégagés au moyens des excrémens, dont, comme on sait, la proportion, chez les herbivores, est beaucoup plus grande que chez les carnassiers. En effet, Mr. Thénard avoit déjà remarqué que les excrémens des carnassiers sont plus animalisés que ceux des herbivores, et par l'analyse immédiate nous sommes arrivés à la même conclusion. En effet, des excrémens séchés avec les mêmes précautions que le chyle, nous ont donné les résultats suivans :

	Excrémens de chien.	*Excrémens de cheval.*
Carbone	41,9	38,6
Oxigène	28	29
Hydrogène	5,9	6,6
Azote	4,2	0,8
Subst. minér. et terr.	20	25

Digitized by Google

On voit que les premiers contiennent encore beaucoup d'azote, et que la proportion si foible qui s'en rencontre dans les seconds, doit être attribuée au mélange des liqueurs animales, comme bile, mucus, etc., avec les matières fécales, qui s'opère dans les intestins.

2° L'azote provient-il de la respiration?

Depuis la découverte de la chimie pneumatique, il est peu de sujets qui aient autant attiré l'attention des chimistes et fait naître plus de théories diverses, que les modifications qu'éprouve l'air dans l'acte de la respiration des animaux. Malheureusement le seul point sur lequel les expérimentateurs ont été d'accord, c'est l'absorption d'une certaine proportion d'oxigène, remplacée par une égale quantité d'acide carbonique; mais pour ce qui concerne l'azote, ce qui seul fait partie de notre sujet, les opinions sont fort diverses. Priestley, Davy, le docteur Henderson, admettent tous que, dans l'acte de la respiration des mammifères, il y a une certaine proportion d'azote absorbée. MM. Allen, Pepys et Bertholet affirment le contraire; le chimiste français va même plus loin, et il établit que la quantité d'azote, loin de diminuer, sembloit augmenter dans l'air respiré. Cette diversité sur une question de fait, peut sembler au premier coup-d'œil fort singulière; mais si l'on réfléchit aux difficultés de ce genre d'expériences, l'on cesse d'en être surpris. En effet, cette absorption d'azote, si elle a lieu, peut n'être pas fort considérable, quoique MM. Humboldt et Provençal l'aient trouvée très-grande dans la respiration des poissons. Ensuite ce n'est pas par une propriété décisive, comme pour l'oxigène sa conversion en acide carbonique, que l'on peut dé-

Digitized by Google

montrer la disparition de l'azote; celle de ce gaz inerte et négatif ne peut être accusée que par une diminution du volume de l'air, et là se rencontrent les plus grandes difficultés de ce genre d'expériences. Si dans un espace borné d'air on laisse l'animal respirer assez long-temps pour donner des résultats évidens, le malaise que produit l'absorption de l'oxigène, ne permet pas de les considérer comme représentant complètement les phénomènes qui accompagnent la respiration d'un animal en état de santé; et si l'on renouvelle l'air plusieurs fois, comme cela est nécessaire, chacun sent combien il est impossible d'éviter quelque perte et toutes les chances d'inexactitude qui accompagnent la manutention de volumes considérables de gaz. Aussi nous n'avons pas osé imaginer qu'il nous fût possible de faire mieux que les habiles chimistes dont il eût fallu répéter les expériences, et nous avons dû renoncer à éclairer la question directement, puisqu'il paroît si difficile de constater de cette manière l'absorption de l'azote dans l'acte de la respiration.

Tous les physiologistes savent le nombre et la complication des diverses théories par lesquelles l'on a cherché à faire concevoir les modifications éprouvées par le sang dans l'acte respiratoire, et il n'entre heureusement pas dans notre sujet, comme il seroit au-dessus de nos forces, de donner de ces changemens, qui constituent l'hématose, une explication qui rendît compte de tous les faits et satisfît tout le monde. Que l'on voie dans l'hématose une action chimique simple, une combustion proprement dite, ou un phénomène de la vie, toujours est-il que l'hématose générale, ou la conversion du chyle en

Digitized by Google

sang, s'opère par le contact du chyle avec l'air atmosphérique, et qu'on ne peut considérer le sang artériel que comme du chyle respiré. Aussi ce fluide paroît seul nécessaire à l'entretien et la reproduction des organes des animaux, et dès qu'il cesse, pour un temps un peu prolongé, d'entrer dans le système circulatoire, le sang diminue, s'appauvrit, et bientôt l'animal meurt. Tout le sang que contiennent ses vaisseaux a donc été originairement du chyle, et c'est en passant dans l'appareil respiratoire, qu'il a acquis les nouvelles propriétés qui le rendent si différent de son état primitif. On peut donc se faire une idée de ce qu'ont été ces modifications, relativement à la composition élémentaire des deux fluides, en comparant les produits que l'analyse immédiate parvient à en retirer. Comme nous avions constaté l'identité de composition chimique élémentaire des chyles animal et végétal, nous avons dû nous assurer de même si le sang des herbivores étoit chimiquement semblable à celui des carnassiers; c'est ce qu'un grand nombre d'analyses a pleinement confirmé; et pour éviter d'ennuyeuses répétitions de chiffres, nous nous contenterons de rapporter que les sangs de mouton, lapin, cheval, bœuf, chien, ont offert des résultats assez semblables entre eux pour que les légères différences qu'ils présentent puissent être regardées comme dans la limite des erreurs d'expériences. Nous consignerons ici seulement la comparaison faite des sangs artériel et veineux, séparés avec beaucoup de soin sur un lapin, et analysés par l'oxide de cuivre, après les avoir séchés avec les précautions indiquées.

Digitized by Google

Sang artériel et limpide, réduit en poudre d'un beau rouge clair.		*Sang veineux noir, réduit en poudre d'un rouge brunâtre.*	
Carbone.....	50,2	.....	55,7
Azote.....	16,3	.....	16,2
Hydrogène.....	6,6	.....	6,4
Oxigène.....	26,3	.....	21,7

Il avoit souvent été remarqué que, par l'analyse médiate, les chimistes ne pouvoient presque signaler aucune différence entre les sangs veineux et artériels, et nous croyons que la méthode de l'analyse élémentaire est la seule qui fût propre à les constater. Aussi pensons-nous que le résultat que nous présentons, établit pour la première fois, comme un fait chimiquement prouvé, l'hypothèse généralement admise d'une proportion de carbone plus forte dans le sang veineux que dans le sang artériel, en même temps qu'elle constate quelle est cette proportion (1).

Si nous comparons maintenant les analyses du chyle des herbivores et des carnassiers, avec celle des deux es-

(1) Pour le dire en passant, nous avons cru aussi devoir examiner chimiquement ce que devenoit le sang veineux agité doucement dans l'air, où comme chacun sait, il prend la couleur rouge. Cette couleur, qui a fait penser à plusieurs physiologistes que le sang veineux s'étoit ainsi converti en sang artériel, est pourtant bien différente de celle de ce dernier; elle est toujours brunâtre; le sang est bien moins limpide; et enfin lorsqu'il est desséché, il offre exactement la même teinte d'un rouge-brun foncé, que présente le sang veineux sec. A l'analyse, il nous a donné exactement les mêmes produits que ce dernier, ce qui montre qu'il faut, outre l'oxigène, l'action vitale pour le transformer en sang artériel.

Digitized by Google

pèces de sang noir et rouge données plus haut, nous remarquerons : 1° que la quantité de carbone existant dans le chyle est égale à celle que présente le sang veineux, de sorte que l'office de la respiration est le même pour les deux fluides qui se présentent à son action, et qu'elle doit en soustraire une proportion semblable de carbone, pour les ramener à celle qui constitue le sang artériel ; 2° que la proportion d'azote, qui est la même dans les sangs rouge et noir, diffère entre le sang et le chyle, de manière que ce dernier fluide en contienne notablement moins que le premier (la proportion est de 11 à 16, 2 p. $\frac{0}{0}$), et si l'on considère le sang artériel comme du chyle respiré, on doit en conclure que l'effet de la respiration est d'en soustraire du carbone, et d'y ajouter de l'azote, pour toutes les classes de mammifères, et quel que soit leur mode d'alimentation. Il est facile de comprendre que, comme le sang veineux est tout aussi azoté que le sang artériel, et que la quantité de chyle qui se trouve mélangée à ce fluide est très-petite, l'absorption d'azote nécessaire à achever son animalisation soit peu considérable, et ait ainsi souvent échappé aux expérimentateurs.

Après avoir constaté que la composition du sang des divers mammifères que nous avons examinés, étoit élémentairement la même pour tous, il devenoit assez probable que celle des produits médiats dont le sang est formé, serait aussi la même. Nous avons cependant examiné séparément la fibrine, l'albumine et la matière colorante, retirées de tous ces animaux. Ces produits nous ont offert des résultats identiques, ou assez rapprochés

Digitized by Google

pour que les différences légères qui se sont présentées pussent être considérées comme des erreurs d'expériences. Nous n'avons pu nous empêcher d'être frappés en revisant ce travail, de la remarquable concordance de nos résultats sur ce point avec ceux obtenus précédemment par MM. Gay-Lussac et Thénard, par des procédés bien différens de ceux que nous avons employés, concordance si singulière pour la fibrine en particulier, qu'ils ont trouvé des nombres presque identiques jusqu'aux millièmes avec les nôtres, au moins pour l'azote et le carbone, qui sont les élémens importans.

3°. Faut-il admettre que l'azote puisse être créé par l'action même des forces vitales, et sans qu'il préexistât dans les alimens?

Selon les diverses théories qu'ils avoient embrassées pour l'explication des divers phénomènes de l'existence, les physiologistes ont tour à tour tout attribué à des influences chimiques et même mécaniques, ou bien étendu si loin la puissance d'action de la vie, qu'ils ont pensé qu'elle pouvoit se soustraire entièrement aux lois qui régissent la matière morte, et opérer des combinaisons et des créations qui sont au-dessus des efforts de la science actuelle. Les partisans de cette dernière opinion n'hésitent point à penser que, quelle que soit la matière ingérée, l'animal vivant peut la tranformer en tous les produits qui lui sont nécessaires, lors même que ces produits n'existoient point dans l'aliment. Quelque opposée que cette hypothèse paroisse aux doctrines actuelles de la chimie, puisqu'elle suppose les élémens décomposables, l'incertitude qui règne encore sur la nature réellement

Digitized by Google

élémentaire de quelques-uns d'entr'eux, en particulier de l'azote, et le doute que les découvertes successives de la composition de corps réputés simples, ont laissé sur ce que l'on peut appeler un élément, ne laissent pas de lui donner quelque force. On l'a aussi appuyée sur des faits précis : ainsi Mr. Vauquelin a nourri une poule d'avoine, après avoir analysé soigneusement cette graine et en pesant exactement la quantité consommée. En analysant de la même manière les excrémens et les œufs de cette poule, il a trouvé que ces derniers produits contenoient une quantité de carbonate de chaux, notablement plus considérable que celle qu'avoit pu fournir l'avoine qu'elle avoit mangée. Nous savons que l'on a contesté que ce sel terreux pouvoit provenir des os, et qu'il auroit fallu prolonger davantage l'expérience. Mais si ce résultat singulier obtenu par Mr. Vauquelin étoit confirmé, comment se refuser à admettre que le carbonate de chaux peut être formé de toutes pièces dans l'estomac d'une poule? Le chyle pourroit ainsi être composé d'élémens qui n'existoient point dans la matière alimentaire ingérée, ou qui n'auroient point été fournis par l'air. Mais si l'on peut attribuer à l'action vitale une pareille puissance, il semble que la nature de l'aliment deviendroit donc absolument indifférente, et que tous les animaux pourroient être nourris de substances alimentaires quelconques. Pour examiner cette question relativement à l'origine de l'azote, qui est plus particulièrement notre sujet, nous rapporterons les curieuses expériences de Mr. Magendie. Ce physiologiste a essayé de nourrir des chiens avec des alimens qui ne continssent

Digitized by Google

point d'azote, tels que du sucre, de l'huile, de la gomme, etc. Il a remarqué qu'après quelques jours les animaux maigrissoient beaucoup, puis présentoient une singulière ulcération de la cornée, et enfin succomboient aux environs du trentième jour depuis le commencement de l'expérience. Il a remarqué à l'autopsie une grande maigreur, que la bile contenoit du picromel comme celle des herbivores, que l'urine étoit alcaline au lieu d'être acide, et ne contenoit, ni acide urique, ni phosphates, qu'auroit dû présenter l'urine decarnassiers. Enfin, il s'est assuré que l'aliment dont il les nourrissoit étoit digéré, puisqu'il a trouvé du chyle dans les vaisseaux absorbans du mésentère, et il en a conclu qu'ils étoient morts, parce que les alimens ne contenoient pas d'azote. On lui a objecté qu'ils étoient plutôt morts de faim, les alimens ingérés n'étant pas assez nutritifs pour eux, que de plus un tel changement de régime ne devoit pas laisser d'être très-nuisible à des carnassiers, et qu'il seroit plus logique de répéter l'expérience sur des herbivores. Ce savant physiologiste n'ayant pas, à notre connoissance, publié de travail analogue sur cette dernière classe d'animaux, nous avons essayé de nourrir un mouton de sucre et de gomme, et nous allons rendre compte des résultats de cet essai.

L'animal, âgé d'un an, très-vigoureux, a été exactement pesé avant l'expérience; il pesoit cinquante-deux livres, et on lui a fait avaler chaque jour de six à dix onces de sucre en pain, dissous dans une livre et demie d'eau. Il buvoit en outre de demi à une livre d'eau pure. On avoit soigneusement éloigné toute substance azotée

Digitized by Google

dont il eût pu faire sa nourriture, et il étoit gardé dans une chambre bien close. L'animal, un peu triste d'abord, reprit ses allures ordinaires après trois ou quatre jours, et sa santé ne sembloit nullement souffrir du nouveau régime qui lui étoit imposé. Le seul changement remarqué fut dans la quantité et la nature des excrémens qu'on avoit soin de recueillir chaque jour. Les premiers, résultat encore de la diète ordinaire, furent très-solides et du poids d'environ deux onces ; puis ils augmentèrent à dix ou quinze onces, en devenant plus liquides pendant quatre ou cinq jours ; enfin ils redescendirent à la quantité de quatre à six onces, et encore si peu consistans qu'il étoit très-difficile de les recueillir. Onze jours après le commencement de l'expérience, comme on s'apercevoit que l'animal maigrissoit à vue d'œil, il fut pesé de nouveau, et son poids ne se trouva plus être que de trente-sept livres. Enfin vers le dix-septième jour, l'animal parut triste, montra des symptômes de découragement et d'angoisse, et expira le vingtième jour depuis le commencement de l'expérience. Il pesoit alors trente-une livres. L'autopsie démontra que, comme pour les chiens, le sucre avoit été digéré ; car l'on vit des traces de chyle dans les absorbans du mésentère, quoiqu'en trop petite quantité pour être recueilli, l'ouverture n'ayant eu lieu que dix-huit heures après la mort de l'animal. Il restoit encore beaucoup de graisse sur l'épiploon. L'estomac contenoit une certaine quantité d'une liqueur pâteuse, évidemment dans l'acte de la digestion, et ainsi que les autres organes, il ne présentoit pas d'altérations particulières. On peut donc attribuer la mort de cet animal,

Digitized by Google

comme l'avoit fait Mr. Magendie pour les chiens, à l'absence complète d'azote dans ses alimens. Ceci nous semble contraire à l'idée que l'azote pourroit être créée par l'action même des organes animaux; et cependant il est impossible de nier que, soit formé, soit dégagé seulement, l'intestin contient une quantité notable de ce gaz et d'autres encore. Mr. Jurine, dans ses recherches sur les gaz intestinaux d'un homme supplicié, a remarqué que l'oxigène et l'acide carbonique vont toujours en diminuant, et l'azote et l'hydrogène toujours en augmentant de l'estomac aux gros intestins. Ce qui pourroit faire penser que ce n'est pas seulement une décomposition ou sécrétion qui produit ces gaz, mais une véritable formation, c'est l'extrême augmentation qu'elle éprouve par l'ingestion dans l'économie animale de certaines substances non alimentaires. Ainsi, par exemple, l'un de nous, dans des expériences inédites sur l'action des purgatifs, a été surpris de la quantité de gaz que contient l'intestin d'un animal auquel on a administré de la gomme-gutte. On a en même temps remarqué que la mucosité que l'intestin contenoit, n'étoit mélangée de gaz, c'est-à-dire écumeuse, que dans certaines parties du trajet de l'intestin; ainsi au plus haut degré dans la grande courbure de l'estomac, puis elle devenoit liquide et non écumeuse dans la petite, le duodenum et le jejunum. Dans l'ileum, la mucosité redevenoit écumeuse et continuoit telle dans les gros intestins. De sorte qu'on pourroit croire que certaines portions de l'intestin seulement sont chargées de la production ou séparation des gaz. Il est en conséquence possible de supposer également bien, ou que l'es-

Digitized by Google

tomac des herbivores crée de l'azote, qui, à l'état de gaz naissant, s'unit au chyle pour l'animaliser à l'égal de celui des carnassiers, ou bien au contraire, que les intestins de ces derniers séparent une portion d'azote de leur chyme alimentaire, lorsqu'il s'en trouve trop abondamment pourvû.

Sans discuter plus long-temps sur des hypothèses qu'il n'est pas aisé de vérifier expérimentalement, nous nous hâterons de terminer ce Mémoire, déjà trop long sans doute, par le résumé des faits qu'il nous semble y être établis :

1° L'identité de composition chimique élémentaire, en particulier pour la proportion d'azote, du chyle des mammifères herbivores et de celui des carnassiers ;

2° Que le sang artériel contient autant d'azote et moins de carbone que le sang veineux ;

3° Qu'il y a identité de composition chimique élémentaire dans les sangs des herbivores et des carnassiers, et que les diverses substances qu'ils renferment ont aussi la même composition ;

4° Qu'à poids égal des deux fluides parfaitement secs, le sang d'un mammifère, quel que soit son mode d'alimentation, est plus azoté que son chyle ;

5° Que les excrémens des carnassiers contiennent plus d'azote que ceux des herbivores ;

6° Que non plus que les carnassiers, les herbivores ne paroissent pas pouvoir soutenir leur existence avec des alimens entièrement privés d'azote ;

7° Enfin, qu'à moins d'admettre que l'action vitale puisse former l'azote de toutes pièces, il faut conclure

Digitized by Google

que celui que contient le chyle, provient des alimens, et que dans les deux classes de mammifères examinées, la respiration fournit le complément de celui que l'on retrouve dans le sang.

BOTANIQUE.

FLORE DE PRESBOURG. — *Flora Posoniensis, exhibens plantas circa Posonium crescentes, methodo naturali dispositas. Auct.* STEPH. ENDLICHER. Un vol. in-8° Posonii 1830.

Voici un ouvrage qui est une sorte d'événement dans l'histoire de la botanique : une Flore d'une partie de l'empire d'Autriche, rédigée d'après les principes de la méthode naturelle. Ainsi cette méthode se répand graduellement et finit par remplacer peu à peu ces systèmes artificiels qui ont si long-temps comprimé l'essor de l'histoire naturelle. Il n'y a plus guère aujourd'hui que l'Italie, et je suis forcé de l'avouer, une partie de la Suisse, où l'on croie avoir satisfait aux besoins de la botanique quand on a compté les étamines des plantes. Partout ailleurs on comprend que cette belle étude n'est pas bornée à ces signes conventionnels et presque arbitraires :

Digitized by Google

on cherche les affinités des plantes entr'elles, et dans cette recherche on est guidé par la méthode elle-même, à découvrir, ou des lois générales, ou une foule de faits de détail. Les Flores ou les énumérations méthodiques des végétaux d'un pays donné, sont au nombre des ouvrages où l'utilité de la division en familles naturelles est la plus évidente. Que peut-on conclure sur la végétation d'un pays, sur sa comparaison avec celle des autres pays, si l'on se contente d'un ordre artificiel? Que m'importe de savoir si dans tel pays il y a des plantes à huit ou dix étamines? Mais si vous venez me dire qu'il y en a tant de chacune des classes ou des familles naturelles, je puis comparer l'essence de cette végétation avec la température ou la nature physique du pays et des pays analogues. C'est ce qu'ont senti tous les écrivains philosophes; et ceux même qui, comme Wahlemberg, ont rangé leur livre d'après l'ordre artificiel, ont été obligés de le remanier sous forme de familles naturelles, pour pouvoir en tirer quelques conséquences sur la végétation ou la géographie botanique.

On possède déjà (dans l'Introduction des *Plantes rares de Hongrie* par Waldstein et Kitaibel) une exposition très-intéressante, de la nature physique de la Hongrie considérée dans ses rapports avec la distribution des végétaux à sa surface. Mr. Endlicher, qui avoit à s'occuper d'un espace borné, nous donne aussi dans son Introduction une description succincte des environs de Presbourg. Cette ville a une température moyenne annuelle de + 8,70 R.; la moyenne de l'hiver est — 9°, celle de l'été + 20°; la hauteur moyenne du baromètre y est de 28 pouc. 9 lig.

Digitized by Google

Les phases de la végétation annuelle y diffèrent très-peu des nôtres. Trois chaînes de montagnes s'élèvent sur ce territoire. Les montagnes d'Hainburg, qui vont d'Altenburg à Berg, sont de calcaire compact et ne dépassent pas 6 à 800 pieds de hauteur. Les montagnes qui, sur la rive opposée du Danube, vont de Deven à Presbourg, sont de la même nature; le mont Kogel qui en fait partie, s'élève jusqu'à 1100 pieds. Enfin la chaîne des petits Carpathes, qui va de l'ouest à l'est et qui est composée d'un tronc central granitique et de parties schisteuses, élève ses sommités jusqu'à 13 et 1400 pieds. La base de toutes ces montagnes est couverte de vignes; les parties supérieures sont des forêts de conifères du côté de l'est et d'arbres feuillus du côté de l'ouest. La plupart des plantes croissent indifféremment sur les deux penchans des montagnes, excepté le *Cephalanthera ensifolia*, *Cypripedium calceolus*, *Ruscus hypoglossum*, *Quercus pubescens*, etc. qu'on ne trouve que du côté oriental, ou le *Pyrola uniflora* et le *Chimophila umbellata* qui sont propres au côté occidental. Le nombre des espèces est plus grand dans les montagnes voisines de Deven que dans les autres.

La Flore proprement dite, c'est-à-dire l'énumération des végétaux de Presbourg, paroît faite avec beaucoup de soin et en suivant dans chaque famille les auteurs modernes qui l'ont traitée avec le plus de talent. Chaque article comprend la phrase spécifique, une synonymie courte, mais soignée, l'indication de la station et de l'habitation, les noms populaires locaux et souvent quelques remarques. Une seule planche jointe à l'ouvrage donne,

Digitized by Google

la figure du *Ruscus hypoglossum* qui est en effet l'espèce la plus remarquable de la localité. La cryptogamie se trouve traitée dans cette Flore avec le même soin que la classe des phanérogames.

Les articles indiqués comme nouveaux dans cet ouvrage sont :

Uredo punicea. — *U. sporidiis late effusis, oblongiusculis, irregularibus, nigrofuscis.* — C'est la variété δ de l'*Ur. carbo* de la Flore française, qui croît sur les glumes des millets cultivés et que Mr. E. croit spécifiquement distinct de l'*U. carbo.*

Stictis xylographa, qui est le *St. xylographa var. parallela* de Fries, et l'*Histerum abietinum* de Persoon.

Lecanidium est un genre établi par Mr. E. pour le *Peziza patellaria* de Persoon, qui a été considéré, par les uns comme un champignon, par d'autres comme un lichen. Mr. E. adopte la première opinion et lui donne pour caractère : *Cupula aperta, marginata, disco subpulverulento, absque velo. Asci connati, absque paraphysibus.* L'espèce a reçu le nom de *L. atratum.*

Clavaria villosa. — *C. caule subdecumbente, basi attenuato, deorsum villoso, ramis fuligineo-rufescentibus, subrugosis, pruinosis, inæqualibus, apice pallidioribus, attenuatis.* Il est possible que ce soit la variété β du *Cl. formosa* de Fries. Elle croît dans les forêts des îles du Danube.

Agaricus Lumnitzeri. C'est l'*Ag. perpusillus* de Lumnitzer, qui n'est pas celui de Fries, mais répond à l'*A. epticus* de cet auteur.

Exydra. L'auteur propose ce nom générique pour le

Digitized by Google

Poa aqatica, déjà nommé *Hydrochloa* par Hartman, sans doute parce que le nom *Hydrochloa* a aussi été employé pour le genre Glyceria.

Cynoglosum deflexum. C'est le Myosotis de Wahlemberg, que l'auteur rapporte à la section *Luppula* des Cynoglosses.

Le nombre total des espèces des environs de Presbourg est de 1574, dont 901 exogènes, 263 endogènes et 380 cellulaires, proportions numériques peu éloignées de celles de la France. Le nombre des genres est de 593, ce qui donne un peu moins de trois espèces par genre : en France on en compte près de six, mais plus l'espace observé est rétréci, plus le nombre moyen des espèces de chaque genre va en diminuant. Nous indiquons ces chiffres, malgré l'espèce d'anathème que Mr. E. prononce à la fin de sa préface, contre l'arithmétique botanique; si nous ne partageons pas son avis sur ce point, nous aimons à rendre témoignage de l'estime toute particulière que nous avons pour son ouvrage qui par sa précision et sa concision nous paroît un modèle de Flore locale.

Digitized by Google

REISE DURCH NORWEGEN, etc. *Voyage en Norwège, aux îles Loffodes, en Laponie et en Suède ;* par Mr. LESSING ; avec un appendice botanico-géographique et une carte. *Berlin* 1831 ; in-8°

Cet ouvrage ne contient, ni préface, ni introduction qui fasse connoître le but que l'auteur s'est proposé en publiant son voyage ; mais déjà ses excellentes recherches sur les Synanthères, qui sont connues de tous les botanistes, peuvent le faire présumer, et en effet, il a été entrepris surtout en vue de la botanique, non pas seulement pour recueillir des plantes, mais surtout pour des observations sur la géographie des végétaux dans les régions boréales. Mr. L. étoit muni de bons baromètres de Gay Lussac et De Luc, et de thermomètres qui étoient concordans jusqu'à la petite différence de 0,2 C., et dont les degrés étoient divisés en cinq parties, tous sortant des mains habiles de Mr. Greinert jeune à Berlin. Il quitta Berlin le 20 mai 1830, et se rendit Copenhague et de là à Christiania en Norwège, puis par terre jusqu'à Trondkiem, où il n'y a plus de routes ; le reste du voyage jusqu'aux Loffodes s'est fait par eau. Après avoir visité ces îles, il continua son voyage par les montagnes de Norwège, pour se rendre à Quickjock dans la Laponie suédoise, appelée le para-

Digitized by Google

dis de la Laponie. De là il alla à Torneo, Kesni, Geflio, à Upsal où Mr. Lessing prolonga son séjour, puis à Stockholm, et au mois de décembre il étoit de retour à Berlin.

Il est impossible de donner un aperçu de tous les objets qui sont traités dans ce voyage; ce que nous pouvons en dire ici, suffira pour montrer combien ce livre est riche.

Autour de Christiania naissent encore parmi des arbres sauvages, le chêne, le hêtre, le frêne, le tilleul, l'érable, l'ormeau (*Ulmus campestris*). Le chêne est fréquent au midi de Tufte, près de Holmestrand; sa limite septentrionale s'étend un peu vers l'est, comme les lignes isothermes, par le Bahuslan septentrional, le Vermland méridional, jusqu'à Upsal et Stockholm. On trouve à peu près la même limite pour le tilleul, l'ormeau, l'aune (*Alnus glutinosa*), le frêne et l'érable; mais des deux derniers, le premier s'étend jusque dans le Helsingland, le second jusque dans l'Angermannland. Le hêtre au contraire s'étend depuis la partie la plus méridionale du Kalmersand, le long de la côte orientale, jusqu'au Gothaelf sur la côte occidentale. Dans les jardins on voit d'excellentes poires, des cerises et même des abricots; la vigne a même porté, plusieurs années de suite et à l'air libre, des fruits mûrs. Au contraire les pommes, les pêches et plusieurs sortes de poires n'y réussissent plus. Mr. Mirbel a sûrement tort, lorsque dans son Mémoire, d'ailleurs très-estimable, sur la distribution géographique des arbres dans l'ancien continent, il adopte pour les cerises et les prunes les mêmes limites géographiques; les premières supportent un climat

Digitized by Google

beaucoup plus rude, où les prunes, originaires de l'Asie, ne prospèrent plus du tout. Si l'on cultive avec succès certaines variétés de poires autour de Christiania, tandis que d'autres ne s'y voient point, cela peut bien tenir à ce qu'au fait il y a deux formes principales de ces fruits; le *Pyrus pyraster* (Wall.) donne les sortes plus dures (*koch* et *winterbirnen* des Allemands); le *Pyrus achras* en donne de plus fines, ayant la chair plus molle (*tafelbirnen*); ce sont évidemment celles qui ne réussissent plus en Norwège et qui tirent probablement leur origine du midi de la France ou de l'Italie.

A Thiötoen, île située à peu de distance du cercle polaire, le blé donne encore 10 à 12 fois la semence, et le produit des pommes de terre peut être évalué depuis 20 jusqu'à 32. Dans un jardin fleurissoit le *Syringa vulgaris*, bien qu'on fût seulement à la fin du mois de juin; les cerisiers avoient de jeunes fruits; le *Daucus carota* étoit en germination; les pois étoient encore petits et sans fleurs.

Non loin de cet endroit, mais en dedans du cercle polaire, à Svenningoen, le bouleau, même dans des lieux abrités, ne s'élève qu'à la hauteur de l'homme; ce bouleau et le genèvrier sont les seuls arbustes de cette île. Le *Rubus chamæmorus* et le *Cornus suecica* portoient, à la fin de juin, des baies presque mûres; le *Viola tricolor* et le *Lotus corniculatus* en fleurs couvroient les rochers, et leur prêtoient des couleurs d'une vivacité telle que Mr. Lessing ne l'avoit jamais remarqué dans le midi. Le *Valeriana officinalis* ouvroit à peine ses fleurs.

Dans une vallée près de Kunnen, notre voyageur

Digitized by Google

trouva une végétation riveraine et alpine tout à la fois. Les prés contenoient en abondance les plantes suivantes : *Silene acaulis*, *Saxifraga oppositifolia*, *Potentilla aurea*, *Thalictrum alpinum*, *Erigeron alpinum*, *Gentiana nivalis*, *Alchemilla alpina*, *Arbutus alpina*, *Empetrum nigrum*, *Polygonum viviparum*, *Astragalus alpinus*. Sur la plage sablonneuse on trouvoit les suivantes : *Arenaria peploïdes*, *Lotus siliquosus*, *Silene maritima*, *Cochlearia danica*, etc.

Dans quelques-unes des îles Loffodes on cultive les champs; mais l'orge, et depuis peu de temps les pommes de terre, sont les seuls végétaux qui y vaillent la culture. Il n'y a plus d'arbres fruitiers; le groseiller porte rarement des fruits, et ils sont peu nombreux; les fraisiers au contraire étoient en pleine fleuraison. La végétation des graminées est si pauvre que l'on prend la peine d'aller faucher l'herbe des montagnes et de la jeter liée en faisceaux par dessus les rochers.

On trouve dans l'ouvrage de Mr. L. beaucoup de détails sur les montagnes qui séparent la Norwège de la Suède et qui par leur stérilité présentent tant de difficultés aux voyageurs, puis sur les Lapons, leurs mœurs et usages, sur le renne, enfin sur la végétation de la Laponie.

Le quatrième chapitre contient un voyage de Quickjock à Upsal; c'est là qu'on trouve l'exposé de tout ce qui caractérise la région des forêts de la Laponie (*Laponia sylvatica*). Dans plusieurs endroits, le blé étoit gelé; on le fauche dans la Suède septentrionale, et on le suspend lié en faisceaux sur de longues perches. A Kalix la moisson se faisoit au commencement de septembre; les habitans portoient des gants de fourrure.

Digitized by Google

La comparaison des côtes orientales et occidentales de la Scandinavie est intéressante en ce qui concerne le soulèvement du pays, qui ne peut pas être révoqué en doute, l'affaissement de la mer, et la végétation qui est différente sur les deux côtes.

Arrivé à Upsal Mr. L. ne tarda point à aller visiter les restes de Linné. Sa statue exécutée par Thorwaldsen, a été placée, il y a quelques années, dans l'auditoire du Musée d'Histoire Naturelle. Linné est représenté assis et jeune encore. Mr. L. parle en détail de l'Université d'Upsal; mais il ne loue, ni ses institutions, ni les mœurs des étudians. Il ajoute quelque chose sur le climat d'Upsal, sur la fonte de la glace au printems et sur le commencement des gelées en automne. L'auteur n'est resté que quatorze jours à Stockholm, en sorte que ses remarques sur cette ville sont très-courtes.

L'Appendice occupe un espace considérable dans le livre. Il contient : 1° des observations méorologiques ; 2° des mesures de hauteurs ; 3° des observations sur la hauteur du baromètre au niveau de la mer ; 4° l'essai d'une Flore comparative des Loffodes ; 5° quelques fragmens de la Flore scandinave. La Flore comparative contient l'énumération des végétaux d'après les familles naturelles de Mr. De Candolle. Nous choisissons pour exemple le *Thalictrum alpinum*. « Fructifère, à peu près à 200 pieds au-dessus de Aegaard le 26 juillet ; dans les tourbières au niveau de la mer au pied du Himmeltind, et à la côte près du Kunnen le 4 juillet ; en fleur au Dovrefield à 2150—2540 pieds, sur la pente méridionale le 9 et 10 juin ; en Suède sur toutes les Alpes jusque dans le Jamt-

Digitized by Google

land (Wahlenb.), dans l'Ecosse montagneuse (Hook), aux îles Fœroë (Landt), aux Pyrénées à 6000—7200 (DC.), au Kamtschatka (DC.), dans les parties les plus élevées de l'Altaï (Lédebour).»

En parlant de la distribution du bouleau blanc (*Betula alba*), l'auteur observe que c'est l'arbre qui de tous s'approche le plus du pôle, mais que dans les Pyrénées, il ne s'élève pas aussi haut que le *Pinus rubra*, dans les Alpes de la Suisse et les monts Krapacs, que le *Pinus abies* et le *Mughus* dans l'Appennin, que le *Fagus syvaltica*. D'après cela on est tenté de considérer le bouleau du nord comme spécifiquement différent du bouleau d'Espagne et d'Italie; d'autant plus que l'auteur lui-même (à la p. 21) fixe notre attention sur un bouleau qui diffère du bouleau ordinaire, et qu'il a rencontré dans les montagnes de Norwège.

L'ouvrage contient une carte représentant les îles Loffodes dans le Nordland, avec l'indication des chaînes de montagnes qui les traversent. Ce livre ne sera donc pas moins utile aux physiciens et aux géographes, qu'il l'est aux botanistes (*Heidelberg. Jahrbuch der Litt.* Jan. 1832, p. 77).

Digitized by Google

MÉDECINE.

DOCUMENS SUR LE CHOLÉRA-MORBUS

TROISIÈME NOTE SUR LE CHOLÉRA DE LONDRES.

Les tableaux insérés dans le Numéro de mars 1832 ont fait connoître les progrès de l'épidémie à Londres pendant les cinq premières semaines ; ceux que nous publions maintenant sont dus, comme les précédens, à Mr. le consul J.-L. Prevost. Ils montrent la diminution graduelle du nombre des malades, depuis le 27 mars, époque où le choléra paroissoit avoir atteint son plus haut point d'intensité, jusqu'au 14 avril où l'on ne comptoit plus que 23 nouveaux cas et 14 décès. Ainsi que nous l'avions fait remarquer précédemment, l'épidémie a borné ses ravages aux classes ouvrières et a sévi plus spécialement parmi les individus les plus misérables et les plus dégradés de la population de Londres (1). Les paroisses situées au midi de la Tamise ont continué d'être le principal siège du mal ; les autres n'ont eu qu'un fort petit nombre de malades. En résumé, l'épidémie peut être considérée comme à peu près terminée à Londres,

(1) A une seule exception près ; la sœur d'un pair d'Angleterre a succombé dans les derniers jours du règne de ce fléau.

Digitized by Google

et si on la compare à celle qui ravage d'autres capitales de l'Europe, l'on reconnoîtra qu'elle y a été bien moins meurtrière, puisqu'à la fin des neuf premières semaines elle n'avoit enlevé qu'*un* habitant sur *onze cent cinquante-six*.

N° 1. *Statistique du choléra à Londres.* (Voy. p. 308 du numéro précédent).

Du 11 février au 23 mars : 1213 malades, 647 morts, 394 guéris.

MOIS.	NOUVEAUX CAS.	MORTS.	GUÉRIS.
24 mars.	47	33	9
25 et 26. Dim. et lund.	105	62	35
27	120	46	36
28	89	48	46
29	91	45	32
30	64	34	29
31	87	44	45
1er et 2 avril. Dim. et l.	118	77	46
3	87	34	58
4	58	30	38
5	47	30	27
6	31	17	30
7	23	10	23
8 et 9. Diman. et lund.	64	27	32
10	39	28	43
11	53	22	34
12	25	15	17
13	19	10	20
14	23	14	21
Tot. depuis le commenc.	2403	1273	1015

Digitized by Google

N° 2. *Statistique du choléra dans les diverses paroisses de Londres jusqu'au* 12 *avril.* (Voy. p. 309 du numéro précédent).

	Malades.	Morts.
Cité	26	13
Navires dans le port	109	46
Limehouse	36	23
Bromley	4	3
Poplar	24	12
Bermondsey	196	88
Deptford	22	16
Southwark	845	409
Newington	126	66
Camberwell	9	7
Lambeth	157	115
Christchurch	84	35
Westminster	67	37
Saint-George (Hanover Square)	16	10
Saint-André (Holborn)	9	4
Chelsea	32	23
Paddington	12	6
Saint-Pancras	18	14
Marylebone	92	33
Saint-Giles	90	51
Whitechapel	88	51
Saint-George à l'est	53	29
Wapping	9	7
Saint-Botolph (Aldgate)	18	10
Bethnal Green	58	35
Brentford	22	12
Cold Bathfields	12	3
Autres quartiers	129	93
Total	2303	1251

Digitized by Google

IRLANDE.

L'on avoit observé, depuis plusieurs semaines, des cas isolés de choléra à Dublin ; mais leur nombre étoit peu considérable et les craintes des habitans paroissoient devoir être calmées, lorsque la maladie a éclaté dans Mary-Lane, l'une des petites rues les plus mal bâties et des plus mal habitées de Dublin ; la population de ces maisons infectes a été promptement décimée, et depuis lors le mal s'est étendu à tous les quartiers ; le faubourg appelé *Liberty* est principalement maltraité. L'on peut juger de l'état actuel de la capitale de l'Irlande par la lettre suivante insérée dans le *Galignani Messenger*.

Dublin le 28 avril.

« Le choléra a fait d'affreux ravages dans le faubourg (*The Liberty*) ; ces derniers jours presque tous les cas se sont terminés par la mort. Hier il a diminué en nombre, mais non en malignité. Le conseil de la municipalité s'est réuni hier et a voté une somme de mille livres sterling pour les mesures sanitaires. Un ordre du jour enjoint aux soldats de s'abstenir des excès de boisson et de s'éloigner des localités infectées. On dit que les tribunaux seront fermés demain et ne recommenceront qu'après la cessation du choléra. L'on dit qu'il y a eu hier plus de 200 cas, quoique 114 seulement aient été publiés. Il n'y a qu'un seul hôpital pour les cholériques, et encore est-il dans un quartier éloigné ; ensorte que plusieurs malades traversent toute la ville, ce qui augmente beaucoup l'effroi

Digitized by Google

de la population; aussi de nombreuses patrouilles sont-elles nécessaires pour maintenir l'ordre; des soldats accompagnent les litières ou les chars qui transportent les malades dans les hôpitaux. Il est vrai que la rudesse des employés de la police, qui enlèvent quelquefois les malades de force, est bien faite pour entretenir l'agitation de la populace. L'une des causes qui y a contribué est le bruit qui s'étoit répandu que les corps étoient livrés aux chirurgiens pour être disséqués; aussi a-t-on publié qu'un parent seroit admis avec chaque malade pour examiner les soins donnés à celui-ci dans l'hôpital, et pour surveiller son enterrement s'il vient à succomber. Le commerce est dans un état de stagnation complète, et tous ceux qui peuvent s'éloigner quittent la ville. Deux avoués, MM. W. et El., qui hier étoient au tribunal tout occupés de leurs procès, gisent ce matin dans leur cercueil. Le même jour cinq personnes ont été prises du choléra au tribunal. Le Dr. Ireland est mort ce matin et tous les médecins envoient leur famille à la campagne. »

Cork est le siège d'une épidémie non moins meurtrière et par conséquent de scènes non moins lugubres que Dublin; les rues sont désertes, le commerce interrompu; le dépôt de mendicité a été transformé en hôpital de cholériques. Le nombre des malades a été, dans les journées du 25 et du 26 avril, de 164, celui des morts de 36 et des guéris de 73; 47 sont en traitement.

ÉCOSSE.

Le choléra, qui paroissoit terminé à Edimbourg, s'est ranimé avec plus d'intensité; la dernière semaine a pré-

Digitized by Google

senté 95 nouveaux malades et 59 morts. A Glasgow, l'épidémie est complétement terminée ; il en est de même de la plupart des petites villes qui avoient été infectées.

Tableau du choléra-morbus de Glasgow d'après MOREAU DE JONNÈS.

			Nouveaux malad.	*Décès.*	*Guéris.*	*Restés en traitement à la fin de chaque semaine.*
1re sem.	du 12 fév.	au 18	37	11	13	13
2e	19	25	83	43	30	23
3e	26	3 M.s	82	35	45	25
4e	4	10	83	57	24	27
5e	11	17	72	43	33	23
6e	18	24	122	55	42	48
7e	26	31	142	68	82	42
8e	1er av.	au 7	89	50	43	38
9e	8	14	72	33	37	39
10e	15	21	199	53	44	40
10e semaine....	70 jours.		882	448	394	40

Il résulte de ces nombres :

1° Que la maladie n'a atteint que dans la septième semaine, le maximum de l'étendue de ses progrès, après être restée stationnaire pendant un mois.

2° Qu'elle a repris une nouvelle extension, la dixième semaine, après avoir décliné pendant quinze jours.

3° Que conséquemment il n'y a point eu, dans sa propagation, de périodes successives et régulières d'accroissement et de diminution.

4° Que la mortalité qu'elle a causée a été proportionnelle au nombre des cholériques et s'est rapprochée

Digitized by Google

chaque semaine de la moitié du nombre des nouveaux malades survenus pendant cette période.

5° Que le plus grand nombre des décès a eu lieu la septième semaine, puis la troisième, ensuite la sixième et enfin la dixième ; d'où il suit que la mortalité n'a pas été soumise, plus que la propagation de la maladie, à une progression régulière d'augmentation et de déclin.

6° Que la quantité des guérisons a pareillement varié, et tantôt s'est élevée au-delà du nombre des décès, tantôt est restée au-dessous.

7° Que les malades demeurés en traitement à la fin de chaque semaine, n'ont jamais été au nombre de 50 ; ce qui ne forme guère que la *dix-huitième* partie des individus infectés et manifeste la rapidité des décès et des guérisons.

8° Qu'au total, après une durée de soixante-dix jours, le choléra continuoit à se propager avec une puissance à très-peu de chose près semblable à celle qu'il avoit eue dans la sixième semaine, lorsqu'il alloit atteindre son maximum, et qu'il tuoit alors, comme dans les quinze premiers jours, la moitié des malades.

9° Qu'au 21 avril, sur 882 personnes infectées, 448 ou la moitié avoient succombé ; terme qui manifeste, ou la violence de la maladie, ou l'impuissance des moyens employés pour la combattre.

10° Que les guérisons étoient moins nombreuses que les décès, d'un septième.

On croira peut-être qu'il n'est pas sans intérêt pour la science de comparer ces termes numériques avec ceux qui expriment les effets du choléra dans ses irruptions dans d'autres villes de l'Europe. (*Gazette médicale*).

Digitized by Google

FRANCE.

Paris.—L'épidémie dont nous avions annoncé le commencement dans le Numéro précédent, touche maintenant à sa fin; très-violente au début, elle n'a pas tardé à se mitiger, et maintenant (3 mai) le nombre journalier des morts ne dépasse pas le *douzième* de ce qu'il étoit au plus fort de la maladie; il est donc probable que la capitale de la France ne tardera pas à en être affranchie. Le tableau que nous avions publié (p. 311) n'est point exact, parce que l'autorité n'avoit pas voulu faire connoître le nombre journalier des décès à l'époque où il étoit le plus considérable; mais depuis que l'épidémie est dans sa période décroissante, les décès ont été plus exactement publiés journellement dans le *Moniteur* d'où nous avons extrait le tableau ci-après.

Ce tableau donne pour résultat 12802 morts pour une période de six semaines. L'on a renoncé à donner le nombre des malades, soit à cause de l'inexactitude apportée par plusieurs médecins à fournir leurs tableaux, soit à cause de la difficulté de distinguer le choléra de la cholérine. Mais en calculant d'après les chiffres fournis pendant les premiers jours, l'on peut compter que 12802 morts doivent correspondre à 36000 malades; ce qui donne *un* malade sur *vingt-deux* habitans et *un* mort sur *soixante-deux*. Nous nous occupons de recueillir des documens sur l'épidémie de Paris; dès qu'ils seront suffisans, nous les publierons dans la *Bibliothèque Universelle*.

Digitized by Google

Statistique du choléra à Paris.

MOIS.	DÉCÈS A DOMICILE.	DÉCÉS DANS LES HÔPITAUX CIVILS ET MIL.	TOTAUX PAR JOUR.
Derniers jours de mars.	33	65	98
1er Avril..	26	53	79
2	48	120	168
3	74	138	212
4	84	152	242
5	121	230	351
6	163	253	416
7	255	327	582
8	419	350	769
9	523	338	861
10	546	302	848
11	442	327	769
12	425	303	728
13	473	343	816
14	454	238	692
15	384	183	567
16	329	183	512
17	352	173	525
18	308	137	445
19	238	134	372
20	248	122	370
21	224	130	354
22	188	107	295
23	176	105	281
24	164	81	245
25	132	62	194
26	111	71	182
27	120	46	166
28	91	49	140
29	74	45	119
30	78	36	114
1er Mai...	47	36	83
2	38	37	75
3	38	36	74
4	22	36	58
	7448	5554	12,802

Digitized by Google

Départemens. — Les progrès du choléra dans les départemens n'ont point été aussi prompts qu'on auroit pu le craindre au premier moment. Les communes qui environnent Paris ont essuyé une mortalité proportionnellement plus considérable; et l'arrondissement de Saint-Denys entr'autres peut être placé au premier rang. Le choléra a envahi cinq départemens du côté de l'ouest, ceux de Seine-et-Oise, Eure-et-Loire, Eure, Orne, Seine-Inférieure; cinq au nord, ceux du Pas-de-Calais, de l'Oise, de la Somme, du Nord, et de l'Aisne; trois au midi, ceux du Loiret, du Loir-et-Cher, de la Loire-Inférieure, et six à l'est, ceux de Seine-et-Marne, de l'Yonne, de l'Aube, de la Marne, de la Meuse et de la Moselle. En tout dix-neuf départemens ont été envahis jusqu'au 3 mai.

MÉLANGES ET BULLETIN SCIENTIFIQUE.

ASTRONOMIE.

1) *Connoissance des temps pour* 1834. — Le volume que nous annonçons a déjà paru vers la fin de l'année dernière. La partie des éphémérides proprement dites y étant à peu près la même que dans le précédent, et l'année 1834 ne devant pas présenter, autant qu'on peut le prévoir à l'avance, de phénomènes astronomiques particulièrement intéressans, nous nous bornerons à dire quelques mots sur les *Additions* qui terminent le volume. Elles se composent principalement de deux Mémoires de Mr. Poisson sur la théorie du pendule, d'un Mémoire de Mr. Puissant sur l'application du calcul des probabilités aux opérations géodésiques, et d'un Mémoire de Mr. Daussy sur les marées des côtes de France.

Digitized by Google

Le Mémoire principal de Mr. Poisson, *sur les mouvemens simultanés d'un pendule et de l'air environnant*, a été lu à l'Académie des Sciences de Paris le 22 août 1831. Il a été rédigé par ce grand géomètre, à l'occasion du travail de Mr. Bessel sur le même sujet, dans lequel cet illustre astronome a fait voir le premier l'inexactitude de la règle ordinaire, d'après laquelle on réduisoit au vide la durée des oscillations du pendule, conclue d'observations faites dans l'air. On avoit supposé, en effet, avant lui, que la perte de poids qu'éprouve un pendule, lorsqu'il est plongé dans un fluide, est la même, soit que le corps soit en repos ou en mouvement : tandis que l'expérience prouve le contraire, et que la théorie du mouvement des fluides a amené également Mr. Poisson à démontrer que le résultat doit être différent. C'est au frottement de l'air qu'est due la diminution successive de l'amplitude des oscillations du pendule, diminution qui a lieu en progression géométrique, et qui, étant très-lente, n'exerce qu'une influence insensible sur la durée de chaque oscillation. Mais la pression de l'air, qui n'altère pas l'amplitude des oscillations, influe sur leur durée, soit parce qu'elle n'est pas la même dans les diverses sections horizontales, soit parce qu'elle change dans les différentes parties de la surface, à raison des condensations et des dilatations qui accompagnent le mouvement de l'air. Mr. Poisson obtient ainsi, par la théorie analytique, un résultat qui s'accorde d'une manière satisfaisante avec les expériences directes faites sur ce sujet par Mr. le capitaine Sabine. Il résulte de là que la correction relative à la réduction au vide doit être augmentée de moitié, ce qui donne lieu à un accroissement de $^3/_{100000}$ dans la longueur du pendule simple qui bat les secondes. Cette longueur, évaluée en parties du mètre, devient ainsi, pour Paris, d'après les expériences de Borda 0^m, 993856. L'expression de la gravité à la surface de la terre (mesurée par le double de l'espace qu'elle fait parcourir aux corps dans le vide, pendant la première seconde de leur chute), est alors de 9^m,80897; et la masse de la terre, telle que La Place l'a déterminée, doit être augmentée aussi d'à peu près $^3/_{100000}$, ce qui l'élève à $^1/_{354906}$ de celle du soleil.

Digitized by Google

Le Mémoire de Mr. Puissant comprend d'abord l'exposition de sa méthode, qui est le développement de celles données par La Place dans sa *Théorie analytique des probabilités*. Mr. Puissant en fait ensuite l'application au triple nivellement géodésique que MM. le lieutenant-colonel Corabœuf et le capitaine Peytier ont effectué depuis la Méditerranée jusqu'à l'Océan, en suivant les frontières des Pyrénées, à l'occasion des travaux de la nouvelle grande carte de France. Le résultat des mesures de ces habiles ingénieurs ne donne, en moyenne, que 88 centimètres pour la quantité dont la mer Méditerranée est plus basse que l'Océan. Mr. Puissant conclut de l'application de sa méthode, que ces nivellemens, exécutés sur deux lignes différentes, ont le même degré de précision, et qu'en les faisant tous concourir à la recherche de la différence de niveau des deux mers, on peut assurer avec une probabilité suffisante, que cette différence, si elle existe réellement, est inférieure à la limite des erreurs possibles des mesures trigonométriques.

Le Mémoire de Mr. Daussy résulte des nombreuses observations des hauteurs de la mer, faites sur les côtes de France, à l'occasion des reconnoissances entreprises par le corps des ingénieurs-hydrographes, sous la direction de Mr. Beautems Beaupré; et il présente beaucoup d'intérêt, soit pour la marine, soit pour la théorie des marées. Ainsi on y trouve, pour les principaux points de la côte de France, entre Ouessant et la frontière d'Espagne, la hauteur moyenne de la marée haute, et l'heure de l'établissement du port, où le temps dont l'instant de la pleine mer suit celui du *maximum* d'action du soleil et de la lune. L'auteur compare les hautes et basses mers, et examine l'influence des localités pour modifier le phénomène. Il montre qu'à Nantes, par exemple, la marée ne paroît être que de la moitié de sa grandeur réelle, parce que la première moitié de la montée n'est employée qu'à atteindre le niveau de la Loire en ce point; tandis que, près de Bordeaux, la marée augmente en remontant dans l'intérieur, ensorte qu'on doit considérer la Gironde plutôt comme un bras de mer que comme une rivière. Mr. Daussy examine l'effet des vents sur les marées, et le trouve bien réel, quoique plus foible qu'on

Digitized by Google

ne l'auroit cru. Il apprécie aussi l'influence des variations de la pression atmosphérique, et montre qu'un millimètre d'élévation dans la hauteur du baromètre, en produit 14,7 d'abaissement dans la hauteur du niveau moyen de la mer. La hauteur de ce niveau moyen au dessus des basses mers, qui résulte de l'ensemble des observations, corrigées de l'effet des variations barométriques, est de 4^m,434 soit 13 pieds, 65. A. G.

---

2) *Passage de Mercure et occultation de Saturne.* — Le temps a complétement favorisé, à Genève, l'observation du passage de Mercure et de l'occultation de Saturne, annoncés dans le dernier cahier de ce Recueil pour le 5 et le 8 mai. Les nouveaux instrumens de Mr. Gambey n'étant pas encore arrivés, je n'ai pu faire l'observation avec toute la précision que j'aurois désirée. A défaut de lunette méridienne pour déterminer la marche de la pendule, j'ai employé le cercle répétiteur. Je me suis servi, pour observer les phénomènes, de ma lunette de Dollond, de trois pouces et demi d'ouverture et de trois pieds et demi de distance focale; le grossissement employé a été de 72 pour le commencement du passage de Mercure, et de 135 pour les autres observations. Les instans ont été marqués en temps d'une bonne pendule de Shelton, réglée sur le temps moyen de Genève, et qui avançoit sur ce temps d'environ 7 secondes, lors du passage de Mercure, et d'environ 3 s. ½ pendant l'occultation de Saturne.

J'ai aperçu le commencement de l'entrée de Mercure sur le disque du Soleil, à 9 h. 24^m 57^s de la pendule; et l'entrée totale de Mercure a eu lieu à environ..... 9 h. 27^m 40^s

Le premier contact de la sortie de Mercure a eu lieu à..... 4. 10. 17,

et la fin de la sortie à..... 4. 13. 28.

On voit, par conséquent, que les instans annoncés étoient aussi exacts qu'on peut l'attendre de calculs approximatifs.

La planète ne m'a pas paru très-distincte au moment de son entrée, mais elle l'est devenue ensuite, surtout avec le plus fort grossissement, et elle présentoit un petit disque noir et rond, qui

Digitized by Google

étoit visible sur une feuille de papier blanc placée devant l'oculaire de la lunette sans verre coloré. Mr. Wartmann, qui observoit chez lui, avec une lunette achromatique de Fraunhoffer de 30 lignes d'ouverture grossissant 120 fois, et qui a dirigé l'image du soleil sur un écran de papier blanc placé dans une chambre obscure au devant de l'oculaire de sa lunette sans verre coloré, a remarqué, vers midi, que le disque circulaire de Mercure qui se peignoit très-distinctement sur l'écran, aussi bien que les taches du soleil, ne présentoit point une teinte noire obscure, mais une couleur *rouge-violet* très-prononcée, sans aucune apparence de pénombre. Mr. Eynard-Châtelain a mesuré le diamètre de Mercure vers le milieu du passage, avec un micromètre à fils de Troughton, adapté à une lunette de Ramsden de 27 lignes d'ouverture, et l'a trouvé d'environ 11″ ½.

L'occultation de Saturne du 11 avril n'a pas été visible à Genève, à cause des nuages; mais celle du 8 mai a pu être observée en son entier. J'ai aperçu le commencement de l'entrée de l'anneau derrière la partie obscure de la lune à 9 h. 44^m 20^s de la pendule,

celle de la planète à..... 9. 44. 34,
la fin de l'entrée de la planète à 9. 45. 28,
et la fin de l'entrée de l'anneau à 9. 45. 58,5

Je n'ai pas observé le commencement de l'émersion, et lorsque j'ai aperçu Saturne, à 10 h. 46^m 48^s, il étoit déjà au moins à moitié sorti. Mr. Wartmann l'a vu 7^s avant moi, avec la lunette de Ramsden. J'ai observé la fin de l'émersion à 10 h. 47^m 10^s. La lumière de Saturne paroissoit alors singulièrement pâle et d'un gris-verdâtre, par l'effet de l'éclat du bord éclairé de la lune d'où sortoit cette planète. A. G.

PHYSIQUE.

Observations magnétiques. — Mr. Quetelet a communiqué le 7 avril de cette année, à l'Académie de Bruxelles, le résultat de quelques séries d'observations d'intensité magnétique, faites avec un petit appareil, qu'il a bien voulu faire construire pour l'Observatoire de Genève, et qui est semblable à celui avec lequel il a fait ses observations précédentes. Voici les nombres auxquels il est

Digitized by Google

parvenu, en faisant la correction de température au moyen de la formule de Mr. Hansteen.

Intensité horizontale.		*Observateurs.*
Paris, sept. 1831	1,0000	MM. Nicollet et Plateau.
Bruxel. août 1831	0,9607	Plateau et Quetelet.
Brest, sept. 1831	0,9770	Nicollet.
Genève, fév. 1832	1,0812	Gautier.

Mr. Quetelet avoit obtenu en 1830, par ses propres observations faites à Genève, à la même place, une valeur de 1,0803, presque identique avec la précédente. Il a présenté, dans la même séance, le résultat de ses observations de déclinaison et d'inclinaison de l'aiguille aimantée, faites à Bruxelles, de 1828 à 1832, et qui indiquent une diminution en quatre ans d'environ 10′ dans la déclinaison, et de 5′ ½ dans l'inclinaison. L'inclinaison, à Bruxelles, en mars 1832, étoit de 68° 49′ 1″, et la déclinaison de 22° 18′ 59″,2.

MÉDECINE.

1) *Ne seroit-il pas plus facile de prévenir le choléra que de le guérir?* — En attendant qu'on ait trouvé un spécifique contre le choléra-morbus, ou que les gens de l'art se soient accordés sur le meilleur mode de son traitement, on ne doit pas négliger de profiter du répit qu'il nous donne, pour chercher s'il n'existe pas un moyen de s'en garantir, en se prévalant de l'expérience des peuples qui, avant nous, ont été frappés de ce fléau. Des faits, recueillis pendant les contagions et les épidémies qui ont antérieurement affligé l'humanité, pourront peut-être aussi aider à résoudre ce problème.

En parlant de ces maladies, plusieurs auteurs anciens préconisent les propriétés désinfectantes du soufre.

Les annales qui font mention des pestes dont l'Europe a plusieurs fois été ravagée pendant et depuis le moyen âge, s'accordent sur l'effet des eaux thermales sulfureuses, comme en ayant préservé

Digitized by Google

les populations qui se trouvoient sous l'influence de leurs émanations (1).

D'après des observations faites au commencement de ce siècle dans les parties méridionales de l'Europe, ainsi que dans l'Amérique septentrionale où la fièvre-jaune a plusieurs fois exercé ses ravages, il paroît que les ouvriers employés dans les établissemens où l'on soumet une quantité de substances animales à l'ébullition, ou à la combustion, comme dans les fabriques de savon, de chandelles, de noir de fumée, de charbon animal, etc., n'avoient point été atteints de cette maladie, lors-même que ces fabriques étoient situées dans les quartiers qui en étoient le plus maltraités.

A Pétersbourg, à Moscou, et dans d'autres endroits où le choléra-morbus a fait beaucoup de victimes, des observations analogues ont indiqué les mêmes résultats. Celles faites en dernier lieu à Paris et constatées par des commissaires nommés par le gouvernement, ont démontré que les endroits de cette capitale qui sont éclairés par le gaz hydrogène carboné, ont été épargnés des atteintes de cette maladie. Il a été également reconnu que les maisons particulières, ainsi que les usines de Paris et de ses environs, où on fait usage de houille ou charbon de terre, ont été garanties de ce fléau, et que les vidangeurs, les charbonniers et les tanneurs, qui sont habituellement sous l'influence d'émanations analogues à celles qui se dégagent des substances déjà indiquées, en ont été préservés.

Le peu de progrès que le choléra a faits en Angleterre, et dans sa populeuse capitale en particulier, ne paroît-il pas devoir être spécialement attribué à l'usage général qu'on y fait du char-

(1) Pendant la durée des deux maladies pestilentielles qui régnèrent en France et en Savoie, en 1564 et 1630, la ville d'Aix fut préservée de ce fléau; ce qui décida le Sénat ou le Gouvernement du pays à quitter Chambéry et à se réfugier dans la première de ces villes.—Voy. *Notice sur le choléra-morbus et sur l'usage du soufre*, etc.; par le Dr. MONTAIN, professeur de matière médicale à Lyon.

Digitized by Google

bon de terre (1), et à l'adoption du gaz hydrogène carboné pour l'éclairage ?

A Hambourg, où le choléra a à peine marqué son passage, la tourbe est le combustible le plus en usage; ce qui doit faire supposer que ses émanations ont la même propriété que celles de la houille, et que c'est cette propriété qui a empêché la propagation de la maladie dans le Holstein, la Westphalie et dans les contrées limitrophes qui sont aussi des pays de tourbe. La Hollande, où on n'emploie presque pas d'autre combustible, a jusqu'ici échappé à la contagion, malgré sa proximité et ses relations journalières avec l'Angleterre et la France.

Il est à remarquer que la fièvre-jaune n'a jamais pénétré dans les pays où l'on fait une grande consommation de charbon de terre et de tourbe. Cette maladie a souvent désolé plusieurs des villes maritimes des Etats-Unis d'Amérique; mais depuis sept ou huit ans que des mines d'anthracite (espèce de houille) ont été exploitées dans ces contrées, et que ce minéral a remplacé sur quelques points le bois qu'on y brûloit presque exclusivement autrefois, la fièvre jaune n'a pas reparu, ou au moins ne s'est pas propagée dans les endroits où ce changement a eu lieu.

On sait qu'après avoir imprégné leurs vêtemens de carbonate d'ammoniaque, les bergers peuvent, par la propriété du gaz ammoniacal (2) qui se dégage, passer d'une étable infectée d'épizootie dans une autre qui ne l'est pas, sans communiquer la maladie aux animaux sains; ce que d'ordinaire ils ne font pas impunément sans cette précaution.

De ces données et d'un grand nombre d'autres qui viendroient

(1) La mortalité que le choléra a fait éprouver à Sunderland, où il y a des mines de houille, pourroit servir d'objection à ce raisonnement; mais outre que cette anomalie est attribuée à des causes particulières locales, un fait isolé ne peut détruire le grand nombre de ceux qui se multiplient et se corroborent chaque jour.

(2) C'est ce gaz qui garantit les vidangeurs du choléra.

Digitized by Google

à l'appui, on peut raisonnablement conclure que les émanations de diverses substances animales, minérales et végéto-minérales, en combustion ou en ébullition, sont un préservatif contre la propagation de certaines maladies épidémiques et contagieuses, chez les hommes comme chez les animaux. Le résultat de la combustion de ces substances est un dégagement de gaz hydrogène carboné, d'oxide de carbone, d'acide carbonique et d'acide sulfureux. C'est donc à la propriété de ces produits répandus dans l'air et dans les habitations, en assez grande abondance pour agir sur les individus et imprégner les meubles et les vêtemens, qu'il faut chercher la solution du problême qui nous occupe.

Si cette conclusion est juste, on doit recommander et encourager l'emploi, sur une grande échelle, de la tourbe, du charbon de terre, de l'anthracite, des lignites, des bitumes, et notamment de l'asphalte (1) qui, sous plusieurs rapports, offre des avantages sur la plupart de ces substances par la quantité de matières grasses, combustibles et odorantes qu'il contient. Il est peu de pays qui ne possèdent une ou plusieurs de ces substances qu'on pourroit adopter comme combustibles dans les maisons particulières, ainsi que dans les établissemens publics. Faute de savoir s'en servir, ou faute d'appareils convenables pour les employer aux usages domestiques, il faudroit, à l'approche du choléra, en brûler dans les maisons, dans les cours et même dans les rues.

Nous avons cru utile de donner de la publicité à des observa-

(1) *Asphalte*, ou *Bitume de Judée*; il se trouve en grande abondance dans les parties de la France et de la Savoie voisines de Genève, et principalement au Parc près de Seyssel, à Frangy, etc.; d'où on peut se le procurer facilement et à beaucoup meilleur marché que la houille qui vient de contrées plus éloignées. Il y en a aussi une mine abondante et facile à exploiter, près de Travers, dans le Canton de Neuchâtel. Il faut espérer que les autorités et les habitans de ces contrées ne négligeront pas les avantages que l'emploi de cette substance peut leur offrir comme préservatif du fléau qui nous menace.

Digitized by Google

tions et à des inductions, que plusieurs rapprochemens frappans nous ont suggérées. Nous les soumettons aux méditations de ceux qui sont à même de les apprécier et d'en faire l'application.

C-P. B.

---

2) *Bibliothèque Homœopathique*, publiée à Genève par une société de médecins. Tom. I, n° 1, in-8°. 1 Cah. de 5 feuilles. Genève, 1832, Cherbuliez. Prix de l'abonnement, 10 fr. Paroît tous les deux mois. — Deux médecins genevois, les docteurs Dufresne et Peschier, après avoir long-temps pratiqué la médecine ordinaire, ont été dernièrement convertis au système de Hahnemann. La Bibliothèque Homœopathique, publiée sous leur direction, contiendra une série d'articles propres à faire connoître cette doctrine médicale. Elle a commencé sa carrière par un article biographique sur Hahnemann, où l'on peut suivre les progrès de son système et les vicissitudes auxquelles il a été soumis, soit de la part du public et des autres médecins, soit aussi de la part de l'inventeur, car il ne faut pas croire que l'homœopathie de 1832 soit la même que celle de 1790. Un grand nombre d'années se sont écoulées entre la découverte des propriétés des infinimens petits et l'application de ces connoissances à la guérison des maladies chroniques. Jusqu'en 1828, uniquement préoccupé de l'observation des symptômes, Hahnemann avoit regardé la recherche des causes comme tout à fait superflue; mais, depuis lors, ses idées ont été modifiées, au point qu'il trouve maintenant la cause de toutes les maladies chroniques dans l'un des trois virus *psorique*, *syphilitique* et *sycosique*, et qu'il classe les médicamens suivant le pouvoir qu'ils ont de détruire ces trois virus, ou plutôt de produire une maladie analogue à la *psora* ou *gale*, à la *syphilis* et à la *sycose*. La première de ces maladies est de beaucoup la plus répandue, et les *antipsoriques* jouent un rôle important dans la nouvelle thérapeutique homœopathique.

Outre l'article dont nous venons de parler, la *Bibliothèque Homœopathique* contient encore une série de notes relatives au traitement du choléra-morbus; il y est fait mention de plusieurs gué-

Digitized by Google

risons au moyen de l'ipécacuanha, de l'arsenic, du camphre et du cuivre; les deux derniers médicamens sont fortement conseillés par Hahnemann. qui les a lui-même administrés avec succès. Un Mémoire de Mr. Dufresne, publié dans la *Bibliothèque Universelle*, a été reproduit avec quelques additions peu importantes. Tel est le contenu de cette nouvelle publication, qui doit se continuer d'une manière périodique : elle contiendra, outre les Mémoires originaux, des analyses de tous les ouvrages qui seront publiés sur l'homœopathie.

ZOOLOGIE.

1) *Recherches sur de grands Sauriens trouvés à l'état fossile vers les confins maritimes de la Basse-Normandie, attribués d'abord au Crocodile, puis déterminés sous les noms de* TELEOSAURUS *et* STENEOSAURUS, par Mr. GEOFFROY ST.-HILAIRE. 1 vol. in-4°, 1831. — Mr. Geoffroy a réuni en un seul volume les cinq Mémoires sur les Téléosauriens qu'il a lus à l'Académie des Sciences, du 4 octobre 1830 au 29 août 1831. Ces Mémoires renferment des faits importans et des considérations anatomiques nouvelles et intéressantes. Les trois premiers sont destinés à donner une idée des caractères ostéologiques des Téléosauriens et de leurs affinités zoologiques. Il résulte de ces Mémoires que les Téléosauriens sont liés aux Crocodiliens par un caractère ostéologique d'une haute importance, qui isole ces deux familles de tout le reste du règne animal. Ce caractère consiste en ce que les deux rochers supérieurs viennent se réunir vers la ligne médiane supérieure du crâne, de manière à former comme une arche de pont au dessus du cerveau. Cette singulière organisation présente quelque analogie avec la monstruosité décrite précédemment par l'auteur, sous le nom de *Sphenencephale*. D'un autre côté, les Crocodiles se distinguent des Téléosauriens par leur canal nasal que, vu son importance inusitée, Mr. Geoffroy nomme *canal cranio-respiratoire*. Ce canal, qui, chez les mammifères et les oiseaux, s'ouvre immédiatement derrière les palatins, et chez les reptiles (sauf les Crocodiles) en

Digitized by Google

avant des palatins, s'ouvre chez les Crocodiliens tout à fait vers l'arrière-crâne. Chez les Téléosauriens, l'ouverture est plus en avant que chez les Crocodiles, et ils sont encore caractérisés par l'*hérisséal* (apophyse styloïde), dont la forme se rapproche de celle qu'il a chez les mammifères, tandis qu'il en diffère beaucoup dans le Crocodile. Ces caractères réunis justifient l'établissement d'une famille distincte sous le nom de *Téléosauriens*. Ainsi donc, l'ordre des *Emydo Sauriens*, établi par Blainville, renfermeroit trois familles, les *Crocodiliens*, les *Téléosauriens*, et vraisemblablement les *Lépithéniens*, nouvelle famille, que paroissent devoir former de grands ossemens trouvés dans les Pampas de l'Amérique méridionale. Tous les Téléosauriens sont fossiles, et font partie de ces très-anciens dépôts caractérisés par la présence des Ammonées. Ils paroissent avoir été des animaux herbivores et essentiellement marins. Jusqu'à présent, Mr. Geoffroy en reconnoît quatre genres, les *Cryptosaurus*, les *Steneosaurus*, les *Palæosaurus*, les *Teleosaurus*. On ne connoît encore qu'une seule espèce de Teleosaurus, celle trouvée à Caen, et nommée *T. Cadonensis*. Les débris fossiles font croire que ces animaux avoient des lèvres très-développées, un corps cuirassé encore plus fortement que celui des Crocodiles, au moyen d'écailles imbriquées, comme chez le Pangolin, et il paroît vraisemblable que, si on retrouve les pieds, ils seront en nageoires. On connoît quatre espèces de *Steneosaurus*. Les deux premières ont été découvertes à Caen, la troisième à Honfleur; enfin, le fragment de mâchoire appartenant au Musée Académique de Genève, paroît appartenir à la quatrième espèce.

Dans le quatrième Mémoire, Mr. Geoffroy cherche à montrer comment les animaux actuels ont pu être formés des animaux antédiluviens, par des changemens successifs. Il l'explique par une hypertrophie ou atrophie accidentelle de vaisseaux sanguins, produisant nécessairement des changemens dans le développement, et par suite des changemens de forme. Suivant lui, la principale cause de ces modifications a été la respiration, qui a dû varier en même temps que les milieux ambians.

Le cinquième Mémoire traite spécialement de l'oreille osseuse.

Digitized by Google

Mr. Geoffroy cherche à établir que les pièces osseuses de l'oreille, chez les Crocodiliens et les Téléosauriens, sont en même nombre, et remplissent les mêmes fonctions que chez tous les autres vertébrés; mais les preuves qu'il allègue reposent sur un enchaînement de faits que nous ne pouvons pas reproduire ici. Il est à remarquer que l'oreille du Crocodile sert de confirmation au principe posé par Mr. Serres, que toutes les parties de l'organe auditif sont toujours contenues entre les faces respectives des lames de jonction des divers rochers et occipitaux. Enfin, Mr. Geoffroy établit ce qu'il avoit déjà pressenti dans ses précédens Mémoires, c'est que ce qu'on appeloit occipital dans le Crocodile, est en réalité composé de quatre os, savoir, de l'interpariétal au centre, de deux rupéaux sur les flancs, et du véritable occipital en arrière. F. J. P.

---

2) *Mémoire pour servir à l'histoire naturelle de l'*APALUS BIMACULATUS *et des Cantharides en géneral;* par Mr. JOSEPH GENÉ, professeur d'Histoire naturelle à Turin (Annales des Sciences Naturelles, juin 1831). — La larve de l'*Apalus bimaculatus*, que Mr. Gené a observée dans son jeune âge, présente une grande analogie avec celles du *Meloë proscarabé* et de la *Cantharide des boutiques*. Il a trouvé que ces larves sont parasites, et qu'ayant donné des abeilles à celles récemment écloses, elles se hâtèrent de monter dessus. Mr. Gené n'a pas encore pu observer si ces larves sont parasites toute leur vie, non plus que la manière dont elles passent à l'état de nymphe. F. J. P.

BOTANIQUE.

Flora Apiciana; ein Beytrag zur näheren Kentniss der Nahrungsmittel der alten Römer; mit besonderer Rücksicht auf die Bücher des Cœlius Apicius *de opsoniis et condimentis, sive arte coquinariâ; von* Dr JOH.-HEINR. DIESBACH. in-8°, Heidelberg, 1831. — Quoique notre siècle ne passe pas pour celui de l'érudition, on en a cependant beaucoup déployé pour déterminer avec précision les végétaux dont les anciens ont parlé. Sprengel s'est distingué

Digitized by Google

dans cette carrière par la réunion de connoissances philologiques et botaniques. Sibthorp à visité la Grèce essentiellement pour débrouiller Dioscoride. MM. Paulet, Fée et Tenore ont publié trois Flores virgiliennes, c'est à dire trois explications (souvent contradictoires) des plantes citées par Virgile; Paulet a donné aussi une Flore hippocratique, Lyngbye une Flore biblique; Billerbeck a tenté de réunir tout ce qu'on sait sur la botanique des anciens sous le nom de *Flora classica*; mais son recueil se ressent de ce que, trop occupé des ouvrages généraux, il a négligé les travaux partiels qui ont éclairé certains points spéciaux. Enfin, pour compléter cette série de recherches de philologie botanique, Mr. Dierbach nous donne aujourd'hui la Flore d'Apicius, ou l'énumération des objets du règne végétal qui, selon ce célèbre gastronome, entroient dans la cuisine des anciens Romains, et la concordance de leur ancienne nomenclature avec celle adoptée de nos jours. La liste des végétaux de la cuisine antique se compose de 112 articles et diffère peu de la nôtre. Elle est divisée en sept chapitres, savoir, les fruits, les bulbes, les champignons, les légumes, les graines légumineuses, les condimens ou aromates, et les articles exotiques, qui sont très-peu nombreux. Le nombre des matières aromatiques, ou servant de condimens, y est au contraire très-remarquable, puisqu'il s'élève à 44. Le travail de Mr. Dierbach pour rapporter à leur vraie nomenclature les objets connus des anciens, paroît fait avec beaucoup de soin, et en ayant égard aux travaux les plus modernes, mais on conçoit qu'il n'est pas susceptible d'extrait.

D C.

Digitized by Google

NÉCROLOGIE.

MORT DE G. CUVIER.

L'Europe savante vient de faire une perte immense et irréparable; Mr. George Cuvier a succombé le 13 mai dernier, au bout de quatre jours de maladie, à une attaque de paralysie sur le gosier, qui a promptement gagné les organes de la respiration. Il étoit âgé de 63 ans seulement, étant né au mois de février de cette année 1769, qui a fourni tant d'hommes remarquables, Napoléon, Chateaubriand, Walter Scott, etc. Sa ville natale, Montbelliard, depuis réunie à la France, étoit alors une principauté alliée de la Suisse et dépendante du Duc de Wurtemberg: il fit ses premières études au Gymnase de Stuttgardt et commença sa carrière en entrant comme sous-lieutenant dans le régiment suisse de Châteauvieux: la dissolution de ce corps lui rendit sa liberté, et il passa toute la période la plus bruyante de la Révolution occupé d'éducation dans une campagne en Normandie sur les bords de la mer; ce fut là que, pour son coup d'esssai, il fit ses grandes découvertes anatomiques sur les mollusques et ébranla dès lors la classification zoologique admise unanimément depuis Aristote. Ce travail publié en 1795, fixa sur lui l'attention de tous les savans. Mr. Geoffroi-St.-Hilaire eut l'honneur de sentir le premier l'importance de ses découvertes et contribua à l'avancement de leur auteur; celui-ci fut appelé presque immédiatement à faire partie de la Classe des Sciences de l'Institut et à suppléer le vieillard Mertrud, dans la place de professeur d'anatomie comparée, au Jardin des Plantes de Paris. Ses cours, déjà alors remarquables par leur éloquence et leur clarté, attiroient la foule des étudians. Cuvier paroissoit à cette époque menacé de phthisie, et il a dit souvent depuis que l'exercice du professorat, en donnant

Digitized by Google

de l'activité à ses poumons, lui avoit rendu la santé. Nommé professeur d'histoire naturelle à l'Ecole centrale du Panthéon, il illustra cette place par la publication de son tableau du Règne animal qui, malgré son apparence élémentaire, a servi de base à tous les travaux subséquens sur la classification zoologique : il publia peu après ses *Leçons d'anatomie comparée* (5 vol. in-8°), qui furent plus tard désignées par l'Institut comme ayant mérité le grand prix décennal pour l'ouvrage qui avoit le plus avancé les connoissances relatives aux sciences naturelles. Cet ouvrage extrait de ses cours fut rédigé sous ses yeux, d'abord par son ami Mr. Duméril, et quant aux trois derniers volumes, par son parent Mr. Duvernoy. A cette même époque il publia une série de Mémoires sur l'anatomie des mollusques; puis il porta son attention sur l'examen détaillé des débris fossiles des ossemens de mammifères; il donna une attention spéciale aux nombreux fossiles des environs de Paris et fut aidé dans la partie géologique de ce travail par son ami Mr. Alex. Brongniart. La sagacité et la rigueur qu'il apporta à la détermination des ossemens fossiles, fit de cette étude une science toute nouvelle qui a vivement éclairé la géologie, et lui a imprimé une direction plus philosophique. Une foule d'ouvrages et de mémoires profonds, publiés depuis par divers naturalistes, ont montré l'influence prodigieuse que les travaux de Cuvier ont exercée sur l'étude de la géologie, sur celle du règne animal, et même sur celle des végétaux fossiles. Mr. Cuvier se délassoit de ces ouvrages de longue haleine, par des recherches spéciales qui auroient suffi pour illustrer un autre homme; tels sont ses beaux Mémoires sur la voix des oiseaux, sur les crocodiles et sur un grand nombre de points divers de zoologie; telles sont encore ses descriptions des animaux vivans de la Ménagerie, etc.; partout jusque dans les moindres détails, on retrouve cet esprit lumineux, clair, méthodique, et cette sagacité qui le caractérisent.

Il sentit le besoin de coordonner l'ensemble de ses idées et présenta au public en 1817, un tableau général de la classification zoologique; cet ouvrage intitulé, *Le Règne animal distribué d'après son organisation* (4 vol. 8°) devint promptement la base de toutes les études zoolo-

Digitized by Google

giques ; dans la plupart des écoles, les cours, les collections, les travaux de recherches, furent soumis à son influence ; une seconde édition qui a paru dès-lors, a prouvé son succès. Mr. Cuvier s'étoit fait aider dans ce travail par son ami Mr. Latreille, pour cette classe des insectes, qui à elle seule est plus nombreuse que le reste du règne animal et exige la vie entière d'un homme laborieux ; mais il avoit obtenu de cet habile entomologiste, de dévier en quelques points de sa marche accoutumée, pour que son travail cadrât avec le reste de l'ouvrage.

La rédaction de celui-ci fit apercevoir à Mr. Cuvier combien l'étude des poissons étoit restée en arrière du reste de la zoologie ; elle lui fit sentir les difficultés accumulées sur cette branche de la science, soit par l'obscurité de l'anatomie de ces animaux et l'impossibilité d'y reconnoître avec précision les lois de la comparaison des organes, soit par le défaut de grandes collections, et peut-être aussi par l'esprit trop artificiel qui avoit jusqu'alors présidé à l'étude de l'ichthyologie. Il usa de son influence pour faire réunir dans le Muséum de Paris des échantillons de poissons de toutes les parties du monde, et eut un tel succès dans cette recherche des matériaux de son travail que le nombre des poissons du Muséum, qui ne dépassoit guère un millier d'espèces, se trouva élevé en peu d'années jusqu'à environ six mille : il en anatomisa un grand nombre avec un soin tout nouveau, s'associa pour l'étude des détails un homme de mérite, Mr. Valenciennes, et parvint ainsi, en un temps qu'on peut dire court, si on le juge d'après l'immensité des résultats, à réunir les élémens de sa grande Histoire des poissons, dont les premiers volumes ont paru, et dont le public espère devoir la suite à son laborieux collaborateur. Les embarras récens de la librairie en ont un peu rallenti le cours, et comme la partie rédigée se trouvoit déjà en avance sur l'imprimeur, il s'étoit mis à refaire ses leçons d'anatomie comparée pour en publier une seconde édition depuis long-temps vivement désirée. « Ce sera (écrivoit-il le 26 avril dernier au rédacteur de cette « note) un ouvrage presque tout nouveau, tant nos immenses col- « lections et les travaux exécutés par d'autres anatomistes depuis « la première édition, me fournissent de faits ; mais je vois avec

Digitized by Google

« plaisir que le cadre aura besoin de peu de changemens et qu'il « demeura préférable (du moins à mon avis) à ceux qui ont été « adoptés depuis par d'autres savans. Néanmoins, » ajoute-t-il, « je ne « renonce nullement à faire (si je vis) ma grande anatomie com- « parée, pour laquelle j'ai déjà des milliers de grands dessins. » Ce projet nourri toute sa vie dans sa tête, et pour lequel il a travaillé quarante ans, lui sembloit le complément nécessaire de tous ses travaux; mais le doute mélancolique exprimé dans sa lettre (si je vis) ne s'est que trop tôt vérifié! Ce seroit l'hommage le plus digne de lui, qu'on pût rendre à la gloire de Cuvier, que de publier ces dessins originaux dont tout le monde connoît la perfection, et qui joints à la nouvelle édition de son anatomie comparée, suppléeroient en partie au grand ouvrage qu'il méditoit. Ainsi cet homme, dont l'Europe entière a (sans parler de son génie) admiré l'étonnante fécondité, laisse encore inédits des ouvrages immenses et qui supposeroient le travail d'une vie entière.

Cette attention laborieusement dirigée sur l'histoire naturelle excluoit-elle en lui d'autres facultés? Non sans doute! Lisez les éloges qu'il a prononcés, comme Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, et où il passe en revue tant d'hommes, tant de sujets divers! Sans doute à la profondeur avec laquelle il rend compte des travaux d'Adanson, par exemple, on comprend qu'un naturaliste de premier ordre a pu seul les écrire; mais en voyant ceux de Bonnet, ou de Priestley, on sent qu'aucune branche des connoissances humaines ne lui étoit étrangère; en lisant celui de Lemonnier, on reconnoît l'homme sensible, l'homme de goût et l'imagination riante et gracieuse d'un littérateur. Partout se trouvent entremêlées les réflexions les plus profondes sur la marche des sciences, les allusions les plus piquantes sur la nature humaine et l'état social de l'époque. Partout perce surtout cet amour de la vérité, ce sentiment de la dignité des études intellectuelles, qui étoit une de ses plus vives impressions : c'est à ce sentiment élevé qu'on doit rapporter, et l'impartialité de ses éloges, de ses comptes-rendus, de ses jugemens littéraires ou scientifiques, et l'éloignement qu'il a toujours montré pour toute intrigue quelconque, et

Digitized by Google

le zèle qu'il portoit aux établissemens qui lui étoient confiés, et l'ardeur qu'il témoignoit à protéger, à encourager les jeunes gens qui annonçoient des talens, et le noble désintéressement avec lequel il n'épargnoit aucune dépense pour développer ses travaux scientifiques.

Ses talens administratifs se sont d'abord montrés dans son influence sur l'histoire naturelle. On peut dire qu'il a créé, tant il l'a développé, ce cabinet d'anatomie comparée, qui est l'une des parties les plus admirables de ce Muséum d'histoire naturelle de Paris qui fait l'admiration de l'Europe. Placé fréquemment, et par le choix de ses collègues, à la tête de cet établissement, il a puissamment contribué à ses progrès et a apporté dans ces détails administratifs cette activité, cette méthode qui le distinguoient. Appelé à coopérer à la direction de l'instruction publique, d'abord comme Inspecteur de l'Université, puis comme membre du Conseil de l'instruction publique, comme Chancelier, comme chef supérieur de diverses facultés, partout il s'est fait remarquer par les mêmes qualités; son Rapport sur l'instruction primaire de la Hollande est un monument de sa sollicitude pour l'éducation populaire, et tous ceux qui ont suivi de près son action sur les hautes études, savent combien il y a favorisé de progrès, combien il y a empêché de mal! Ce dernier genre de services, moins connu que les autres, part toujours d'une âme élevée qui dédaigne les applaudissemens du moment pour la réalité et l'utilité de l'avenir. Transporté graduellement dans le champ de l'administration civile, Maître des requêtes, Conseiller d'état, Président de la section de l'Intérieur, Directeur des cultes protestans, et enfin Pair de France, il a parcouru tout le cercle des fonctions administratives, sauf celles de censeur, qu'il a noblement refusées quand on a voulu l'en couvrir; il a montré dans toutes ces places cette supériorité que personne ne lui contestoit dans les sciences: il savoit aussi bien les lois, les réglemens, les moindres actes officiels, qu'il savoit l'ensemble et les détails des sciences. Ses collègues voués tout entier à l'administration, s'étonnoient chaque jour de cette prodigieuse capacité.

Cette tête, immense au moral comme elle étoit énorme au phy-

Digitized by Google

sique, sembloit contenir toutes les connoissances humaines : il avoit toute sa vie beaucoup lu, beaucoup vu, et n'avoit jamais rien oublié. Cette mémoire gigantesque, soutenue et dirigée par une logique sévère et par une rare sagacité, étoit la principale base de ses immenses travaux et de ses succès. Cette mémoire étoit surtout remarquable en ce qui tenoit aux formes, considérées dans le sens le plus vaste du terme. La figure d'un animal vue en réalité ou en dessin, ne sortoit jamais de son esprit et lui servoit de point de comparaison pour tous les objets analogues : la vue d'une carte, d'un plan de ville, lui suffisoit pour garder à jamais la connoissance intuitive des lieux, et parmi tant de facultés, cette mémoire, qu'on peut appeler *graphique*, sembloit la plus évidente. Il étoit par conséquent habile dessinateur ; il saisissoit les formes avec justesse et rapidité, et avoit l'art de rendre par le crayon l'apparence du tissu des organes d'une manière qui lui étoit propre. Ce que les sculpteurs italiens appellent *morbidezza* dans les statues, il y excelloit dans les dessins d'anatomie.

Au milieu d'une vie si pleine, il étoit loin de négliger les agrémens de la société ; sa conversation, tantôt grave et solennelle, tantôt piquante et spirituelle, toujours juste, mesurée et originale, faisoit l'ornement des salons et le charme de l'intimité. Il étoit ami chaud, sincère, fidèle. Il s'emparoit de l'esprit et du cœur de ceux qui l'entouroient, et ce n'a pas été l'une des moindres causes de ses succès que l'habileté avec laquelle il dirigeoit les efforts des autres vers son but. Sa persévérance dans l'amitié, sa reconnaissance pour ceux qui ont contribué aux succès de sa jeunesse, sa modération dans toutes les discussions, le dévouement qu'il savoit inspirer à tous ses alentours, sont des témoignages de ces qualités du cœur, et expliquent cet empire moral qu'on n'obtient que par des sentimens vrais et profonds. Il étoit entouré d'ames dignes de lui : sa femme, sa belle-fille, anges de bonté, de grace et de résignation pour d'affreux malheurs, n'ont vécu que pour le rendre heureux ! Son frère, homme distingué et qui l'auroit paru bien plus encore, s'il n'avoit pas été à côté d'un géant, étoit pour lui un ami vrai et fidèle. Sa vie domestique qui auroit pu être si heureuse, a été cruellement troublée. Trois fils

Digitized by Google

en bas âge l'ont précédé dans la tombe, et sa fille modèle de grâce et de vertu lui fut enlevée au moment où un heureux hyménée alloit assurer son bonheur. Des quatre enfans que sa femme avoit d'un premier lit et qu'il avoit adoptés comme un vrai père, deux ont été arrachés par la mort à l'âge où tous les dangers semblent cesser et où l'espérance devient réalité. Oh, que l'amour du travail, que l'amour de la vérité et du bien public, sont des baumes puissans, puisqu'ils ont pu faire soutenir tant de peines! Combien ne devrois-je pas citer d'amis qui lui ont été chers et qui l'ont vivement aimé, si j'osois sortir ici du cercle tracé par les liens naturels et où plusieurs se disputeroient les rangs! Cet hommage rendu aux qualités morales de Cuvier, pourra, je le sens, paroître suspect. Celui qui le trace à la hâte étoit son ami de trente-quatre ans et s'honoroit plus encore de son cœur que de sa célébrité; mais quoiqu'il écrive en pleurant, il a la conscience d'avoir exprimé, bien imparfaitement sans doute, mais avec vérité, ce qu'étoit l'homme éminent que l'Europe vient de perdre.

DE CANDOLLE.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TOME I DE 1832. (LE XLIX^e DE LA SÉRIE).

ASTRONOMIE.

Sur quelques phénomènes astronomiques, qui auront lieu en 1832 251

Sur la construction des télescopes dioptriques à lentilles liquides, et sur l'application de ce principe de construction aux instrumens de très-grandes dimensions; par Mr. P. Barlow 260

VA1366020

Digitized by Google

OPTIQUE.

De la transparence et de la couleur de l'atmosphère, et de la teinte des objets vus dans l'éloignement; par le Col. Jackson. 163
Des lacs salés; par le Col. Jackson..... 177

PHYSIQUE.

Mémoire sur le transport des substances pondérables par la foudre; par le Dr. Fusinieri. (*Second et dernier article.*) 1
Sur l'intensité magnétique du globe terrestre; par le Professeur Hansteen de Christiania..... 113
Recherches sur la force électro-motrice du magnétisme; par MM. Nobili et Antinori..... 127
Idées de Mr. Ampère sur la chaleur et sur la lumière..... 225
De l'origine électrique probable de tous les phénomènes du magnétisme terrestre; par Mr. P. Barlow..... 236
Expériences relatives à la transmission du calorique rayonnant par divers liquides. Fragment d'une lettre de Mr. M. Melloni à Mr. Prevost..... 337
Recherches expérimentales relatives à l'électricité, par Mr. Faraday, membre de la Société Royale, etc..... 341
Remarque relative au magnétisme du globe terrestre..... 371
Nouvelles expériences relatives à l'action du magnétisme sur les spirales électro-dynamiques, et description d'une nouvelle batterie électro-motrice; par Mr. S. Dal Negro..... 377
De la variation d'intensité du magnétisme terrestre, et de l'influence qu'exerce sur elle l'aurore boréale; par Mr. R. W. Fox..... 381

MÉTÉOROLOGIE.

Notice sur les deux tableaux météorologiques annuels de 1831, pour Genève et le Grand Saint-Bernard..... 83
Notice sur les observations météorologiques faites en 1831, au collège de Fribourg en Suisse; par Mr. J.-B. Wière, Professeur de Physique et d'Histoire Naturelle..... 95

CHIMIE.

De l'action des huiles sur le gaz oxigène, à la température atmosphérique; par Théod. De Saussure..... 147
Mémoire sur l'analyse chimique de l'atmosphère; par Mr. Brunner, Professeur de chimie à Berne..... 271
Recherches sur l'origine de l'azote qu'on retrouve dans la composition des substances animales; par MM. Macaire et Marcet..... 389

BOTANIQUE.

Revue de quelques ouvrages récemment publiés sur le genre des saules..... 15

Digitized by Google

Sur les genres et les espèces des Orchidées; par T. Lindley.. 313
Flore de Presbourg; par S. Endlicher..... 408
Voyage en Norwège, aux îles Loffodes, en Laponie et en Suède; par Mr. Lessing..... 413

AGRICULTURE.

Observations sur le métissage des chèvres du Thibet avec différentes races; par Mr. Bonafous..... 43

HORTICULTURE.

Note sur l'Arracacha..... 27
Catalogue contenant un choix des plus beaux Dahlia cultivés à Genève dans le jardin de J. Walner..... 32

MINÉRALOGIE.

Notice sur la manière dont on trouve le succin en terre; par Mr. Ignace Mielzynski..... 37

MÉDECINE.

Résumé des travaux de la Société médicale du Canton de Genève pendant l'année 1831..... 47
Sur la nouvelle thérapeutique médicale nommée Homœopathie; par Mr. P. Dufresne, D. M..... 53
Nouvelles du choléra..... 80
Idem..... 112
Conclusion des docteurs Russel et Barry sur l'épidémie de Pétersbourg..... 207
Sur la propagation du choléra en Pologne; par le Dr. Dalmas. 209
Mesures adoptées à Edimbourg, à l'occasion de l'invasion du choléra..... 211
Nouvelles du choléra à Londres..... 212
Mortalité par âge et sexe à Magdebourg..... 214
Nouvelles recherches sur la nature et le traitement du choléra épidémique des Indes..... 285
Documens sur le choléra-morbus..... 304
Idem..... 419

BIOGRAPHIE.

Notice sur la vie et les écrits de François Huber; par Mr. A.-P. De Candolle..... 187

CORRESPONDANCE.

Description d'un arc dont le centre est inaccessible; extrait d'une lettre du Prof. Prevost au Prof. G. Maurice..... 98

NÉCROLOGIE.

Mort de G. Cuvier..... 442

Digitized by Google

MÉLANGES ET BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Aimantation du fer doux au moyen des couraus ; par MM. Henry et Tem Eyck..... 102
Analyse de l'essence concentrée de salsepareille ; par Mr. Bizio. 104
Nouveau procédé pour obtenir la morphine ; par Mr. Ant. Galvani..... 105
Litteraturæ scientiæ rerum naturalium in Daniâ, Norvegiâ et Holsatiâ, etc. ; à W. Winther..... 106
Cas de traitement par le coton cardé..... 108
Expériences faites à Newport pour comparer la rigidité et la force de différens bois ; par F. Brown, lieut. de Génie.... 109
Expériences sur les fusées à la Congrève ; faites par Mr. A. Pictet, Capit. d'artillerie à l'Etat-Major de la Confédération Suisse..... 110
Etoiles à courte période,..... 215
Ellipticité du soleil..... 216
Dimensions de la terre ; par le Dr. E. Schmidt, de Göttingen. 216
Emploi des lames d'étain dans la construction des galvanomètres ; par le Prof. Hare..... 217
Pouvoir électrique du mercure ; par le Prof. Hare..... 218
Sur l'elaterium et une nouvelle matière cristalline obtenue de lui par l'analyse ; par Mr. H. Hennel..... 219
Lettre sur les habitudes de quelques fourmis du Brésil ; adressée à Mr. Audouin par Mr. Lund..... 220
Observation sur deux chenilles de *Cossus ligniperda* vivant dans l'intérieur du corps d'un Bombyx ; par Mr. Duponchel. 221
Flore de la Côte-d'Or ; par MM. Lorey et Duret..... 221
Influence de la chaleur sur l'état électrique des corps ; par Mr. Becquerel..... 319
Remarques sur l'isomorphisme..... 322
Lehrbuch der Naturgeschichte ; von C.-J. Perleb..... 325
Saggio di una distributione metodica de gli animali vertebrali, di C.-L. Bonaparte, Principe di Musignano..... 325
Carte du duché de Savoie et des vallées qui l'avoisinent, par Mr. Chaix..... 326
Notes sur les Dahlia des jardins, extraites d'une lettre de Mr. Wallner à Mr. De Candolle..... 330
Madière d'élever des champignons sans employer de blanc ; par D. Pelhan..... 331
Sur la culture de la betterave et la fabrication du sucre, etc. 333
Connoissance des temps pour 1834..... 428
Passage de Mercure et occultation de Saturne..... 431
Observations magnétiques..... 432
N'est-il pas plus facile de prévenir le choléra que de le guérir. 433
Bibliothèque homœopathique..... 437

Digitized by Google

Recherches sur de grands Sauriens trouvés à l'état fossile vers les confins maritimes de la Basse-Normandie, etc. ; par Mr. Geoffroy Saint-Hilaire..... 438
Mémoire pour servir à l'histoire naturelle de l'*Apalus bimaculatus* et des Cantharides en général ; par Mr. J. Gené... 440
Flora Apiciana ; par Mr. Diesbach..... 441

ANNONCE.

Librairie espagnole de Mr. Bossange père, rue de Richelieu, n° 60.. 335

Errata pour les Cahiers d'octobre et de décembre..... 112
Errata pour le Cahier de février..... 336

Digitized by Google

SERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

, s' toises au-dessus de la mer, aux mêmes heures qu

S 1832.

.	HYGROMÈTRE A CHEVEU.				PLUIE OU NEIGE EN 24 H.	GELÉE BLANC. OU ROSÉE.	V I	
n. laxim.	9h. m.	Midi.	3 h.	9h. du s.			9 h. m.	Midi
r. g. dix.	degrés	degrés	degrés.	degrés.				
+ 0, 3	87	84	83	84	—	—	S.O.	S.O.
0, 9	80	78	76	77	—	—	S.O.	S.O.
− 1, 0	85	83	81	89	—	—	N.E.	N.E.
+ 1, 2	82	78	77	78	—	—	N.E.	N.E.
− 3, 0	76	75	74	89	—	—	N.E.	N.E.
5, 1	92	89	88	88	n. po. 2	—	N.E. 2	N.E.
5, 6	92	90	91	95	1	—	S.O.	S.O.
5, 2	87	85	89	90	19	—	S.O.	S.O.
6, 0	89	91	94	96	—	—	N.E.	N.E.
+ 0, 3	86	90	96	93	3	—	S.O.	S.O.
− 3, 0	91	93	95	99	—	—	S.O. 2	S.O.
2, 3	89	86	87	90	1	—	S.O. 3	S.O.
+ 5, 8	86	84	82	83	—	—	N.E.	N.E.
1, 1	87	89	90	90	—	—	S.O.	S.O.
− 3, 0	94	95	93	98	14	—	S.O.	S.O.
+ 1, 9	89	88	84	82	10	—	N.E.	N.E.
− 0, 8	83	80	82	85	—	—	N.E.	N.E.
+ 0, 4	82	80	85	80	3	—	N.E.	N.E.
− 4, 5	90	88	93	95	15	—	N.E.	N.E. 3
+ 0, 3	88	86	84	93	11	—	N.E.	N.E.
− 5, 1	84	80	78	81	—	—	N.E.	N.E. 3
+ 1, 2	81	76	75	76	—	—	N.E.	N.E.
6, 3	76	74	73	77	—	—	N.E.	N.E.
6, 0	77	70	72	79	—	—	N.E.	N.E.
− 7, 2	83	84	87	89	8	—	N.E.	N.E.
0, 3	91	86	84	86	—	—	S.O.	S.O.
+ 0, 5	82	79	80	82	—	—	N.E.	N.E.
− 0, 5	76	75	74	85	—	—	S.O.	S.O.
+ 2, 8	87	92	91	94	10	—	S.O.	S.O.
4, 2	87	86	84	93	5	—	S.O.	S.O.
0, 8	85	86	83	85	—	—	S.O.	S.O.
− 0, 60	85,29	83,87	84,03	87,13	n.8 pi. 6 po		Vents septent	
							Vents méridi	

Digitized by Google

e celles qu'on fait à GENÈVE.

ENTS.		ÉTAT DU CIEL.			
3 h.	9 h. s.	9 h. du m.	Midi.	3 h. ap. m.	9 h. du s.
S.O.	S.O.	sol. nua.	serein	sol. nua.	sol. nua.
N.E.	N.E.	sol. nua.	sol. nua.	sol. nua.	sol. nua.
N.E.	N.E.	sol. nua.	sol. nua.	sol. nua.	sol nua.
N.E.	N.E.	serein	serein	serein	serein
N.E.	N E.	serein	sol. nua.	sol. nua.	neige
N.E.	S.O.	neige	brouil.	sol. nua.	nuages
S.O.	S.O.	neige	brouil.	brouil.	neige
S.O.	N.E.	neige.	neige	neige	neige
N.E.	N.E.	sol. nua.	brouil.	brouil.	brouil.
S.O. 3	S.O.	sol. nua.	brouil.	neige	brouil.
S.O. 3	S.O.	brouil.	brouil.	brouil.	brouil.
S O.	S.O.	brouil.	brouil.	neige	brouil.
N.E.	N.E.	sol. nua.	couvert	couvert	serein
S.O.	S.O.	sol. nua.	brouil.	brouil.	neige
S.O.	N.E.	neige	brouil.	neige	neige
S.O.	S.O.	neige	sol. nua.	sol. nua.	serein
N.E.	N.E.	sol. nua.	couvert	sol. nua.	couvert
N.E.	N.E.	neige	brouil.	brouil.	serein
N.E. 3	N.E. 3	neige	neige	neige	neige
N.E. 3	N.E. 4	neige	neige	neige	neige
N.E. 2	N.E 3	brouil.	sol. nua.	sol. nua.	brouil.
N.E.	N.E.	serein	serein	serein	serein
N.E.	N.E.	serein	sol. nua.	sol. nua.	nuages
N.E.	N.E.	sol. nua.	sol. nua.	sol. nua.	brouil.
N.E.	N.E.	neige	neige	neige	brouil.
S.O.	S.O.	sol. nua.	brouil.	sol. nua.	nuages
N.E.	N.E.	serein	serein	serein	serein
S.O.	S.O.	serein	sol. nua.	sol. nua.	brouil.
S.O.	S.O.	brouil.	neige	neige	neige
S.O.	S.O.	neige	brouil.	brouil.	brouil.
S.O.	S.O.	brouil.	brouil.	brouil.	neige

rionaux..... 69
onaux..... 55

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google